

**Integration des Holz-
und Skelettbbaus in die
neue DIN 4109**

T 3090

T 3090

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Im Originalmanuskript enthaltene Farbvorlagen, wie z.B. Farbfotos, können nur in Grautönen wiedergegeben werden. Liegen dem Fraunhofer IRB Verlag die Originalabbildungen vor, können gegen Berechnung Farbkopien angefertigt werden. Richten Sie Ihre Anfrage bitte an die untenstehende Adresse.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2005, ISBN 3-8167-6947-0

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.IRBbuch.de

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Bericht

Report

Prof. Dr.-Ing. Werner Scholl

Dipl.-Ing. Heinrich Bietz

Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109

Abschlussbericht

Kurztitel:

DIN 4109 neu

gefördert von:

Deutsches Institut für Bautechnik Berlin, AZ ZP 52-5-5.68-1044/03
sowie Holzabsatzfonds, Bonn, AZ 540-2003-I 15/5 über die
Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, München

Braunschweig, 2004-07-14

Inhalt

1. EINLEITUNG.....	3
1.1. HINTERGRUND.....	3
1.1.1. AKTUELLE SITUATION	3
1.1.2. NOTWENDIGKEIT DER ÜBERARBEITUNG.....	3
1.1.3. DIE NEUE DIN 4109.....	4
1.2. AUFGABENSTELLUNG DES FORSCHUNGSVORHABENS.....	5
1.2.1. EINZELNE TEILAUFGABEN	5
2. DURCHFÜHRUNG DES FORSCHUNGSVORHABENS.....	6
2.1. BETEILIGTE STELLEN.....	6
2.2. ZEITPLAN	7
2.3. IM RAHMEN DES VORHABENS GETROFFENE FESTLEGUNGEN	7
2.3.1. FESTLEGUNGEN FÜR DEN BAUTEILKATALOG	7
2.3.2. FESTLEGUNGEN FÜR DEN BEREICH „RECHENVERFAHREN“	8
2.4. GLIEDERUNG DES BAUTEILKATALOGES	8
3. ERGEBNISSE DES FORSCHUNGSVORHABENS	13
3.1. ANWENDUNG DES RECHENVERFAHRENS AUF DEN LEICHTBAU.....	13
3.1.1. VORSCHLAG EINES PROGNOSEVERFAHRENS FÜR LUFTSCHALLÜBERTRAGUNG ...	14
3.1.2. VORSCHLAG EINES PROGNOSEVERFAHRENS FÜR TRITTSCHALLÜBERTRAGUNG ..	15
3.1.3. ZUR GENAUIGKEIT DER PROGNOSEVERFAHREN.....	16
3.2. BAUTEILKATALOG „WÄNDE“	19
3.3. BAUTEILKATALOG „DECKEN“	20
3.4. BAUTEILKATALOG „DÄCHER“	21
3.5. BAUTEILKATALOG „FLANKIERENDE BAUTEILE“	22
4. WEITERER FORSCHUNGSBEDARF	24
5. LITERATUR	25

Anhang 1: Vorschlag Bauteilkatalog „Wände“

Anhang 2: Vorschlag Bauteilkatalog „Decken“

Anhang 3: Vorschlag Bauteilkatalog „Dächer“

Anhang 4: Vorschlag Bauteilkatalog „Flankierende Bauteile“

Anhang 5: Berechnungsbeispiel Prognoseverfahren Trittschall

Anhang 6: Regeln für Statistik und Mittelwertbildung

Anhang 7: Abschlussbericht Teilbereich Rechenverfahren (getrennter Band)

1. Einleitung

1.1. Hintergrund

1.1.1. Aktuelle Situation

Die Norm DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“¹ regelt in der derzeit gültigen Fassung seit nunmehr 16 Jahren die Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden sowie den Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen. Hierbei kann der Nachweis des geschuldeten Schallschutzes sowohl durch Messung am ausgeführten Gebäude als auch durch rechnerische Abschätzung geführt werden. Letztgenanntes „Rechenverfahren“ ist im Beiblatt 1² der derzeit noch gültigen Norm beschrieben. Das Beiblatt enthält neben der formellen Beschreibung der Rechenverfahren zur Bestimmung der Luft- und Trittschallübertragung eine Beispielsammlung von typischen Bauteilen („Bauteilkatalog“). Dieser Bauteilkatalog enthält sowohl eine Beschreibung der Konstruktionsmerkmale des jeweiligen Bauteils, als auch die als Eingangsgrößen für das Rechenverfahren benötigten bauakustischen Kenngrößen. Diese werden nicht frequenzabhängig, sondern durchweg als Einzahlwerte angegeben, die nach einem in DIN EN ISO 717-1 bzw. DIN EN ISO 717-2 festgelegten Bewertungsverfahren ermittelt werden. Als besonderes Merkmal der bisherigen Norm wurden die Kenngrößen für die Luft- und Trittschalldämmung nicht nebenwegfrei, sondern mit „bauähnlicher Flankenübertragung“ ermittelt, d.h. der angegebene Kennwert des Bauteils gilt für eine standardisierte Einbausituation. Falls die tatsächliche Einbausituation stark von dieser abweicht, sind entsprechend beschriebene Korrekturterme zu berücksichtigen.

1.1.2. Notwendigkeit der Überarbeitung

Seit dem Erscheinen der derzeit gültigen DIN 4109 hat es, bedingt durch die internationale Harmonisierung, starke Veränderungen im Bereich der Bauakustischen Normen gegeben. Zum Einen sind die Messnormen der DIN EN ISO 140 – Serie in Deutschland verbindlich eingeführt worden. Die bisher gültige Messnorm DIN 52210 ist damit automatisch zurückgezogen. Dieses ist im Hinblick auf die DIN 4109 problematisch, da die neue Messnorm ausschließlich Messungen in nebenwegfreien Prüfständen vorsieht, so dass die gemessenen akustischen Kenngrößen nicht direkt als Eingangsdaten für das bisher angewandte Rechenverfahren zur Verfügung stehen.

Eine weitere einschneidende Veränderung stellt zum Anderen die Einführung der europäischen Normen der DIN EN 12354^{3,4} – Serie dar. Diese Normen beschreiben die Rahmenbedingungen für die Durchführung des rechnerischen Schallschutz-Nachweises sowohl für die Luftschalldämmung als auch für die Trittschalldämmung. Im Gegensatz zu dem in der DIN 4109 beschriebenen Rechenverfahren werden hier die Nebenwege nicht pauschal, sondern einzeln betrachtet. Als Eingangsgrößen dienen hierbei die nebenwegfrei gemessenen Schalldämmungen der flankierenden Bauteile und des Trennbauteils sowie die an den Stoßstellen der Bauteile auftretenden Kopplungsverluste. Da jedoch dieser Berechnungsansatz die Übertragung von Körperschall bei wenig homogenen Konstruktionen, wie sie im Leichtbau üblich sind, nicht richtig beschreibt, besteht alternativ die Möglichkeit, die Längsdämmung einer kompletten Flanke als Eingangsgröße zu verwenden.

Ein weiterer Aspekt, der für die Entscheidung zur Überarbeitung der DIN 4109 ausschlaggebend war, ist die mangelnde Aktualität des derzeitigen Bauteilkataloges. Dies betrifft sowohl die beispielhaft aufgeführten Konstruktionen, welche die Bandbreite der heutzutage angewandten Bauweisen nicht mehr korrekt abdecken, als auch die für das akustische Verhalten relevanten Materialparameter der verwendeten Werkstoffe. So hat sich z.B. das Flächengewicht von Gipskartonplatten im Laufe der Jahre verändert, was bereits zu einer Überarbeitung der Tabelle 23 „Gipskarton-Ständerwände“ im Beiblatt 1 geführt hat. Darüber hinaus ist ein weiterer problematischer Aspekt des jetzigen Bauteilkataloges, dass die Herkunft der angegebenen Schalldämmwerte nicht dokumentiert ist und auch keine Aussagen über die statistische Unsicherheit getroffen werden.

1.1.3. Die neue DIN 4109

Nachdem anhand der vorliegenden Fakten die Überarbeitung der DIN 4109 beschlossen wurde, ist vom zuständigen Normungsausschuss beim DIN ein Unterausschuss gebildet worden, um die Überarbeitung durchzuführen. Nachdem zunächst nur an eine Überarbeitung des Beiblattes 1 gedacht war, wurde letztlich eine komplette Neustrukturierung der Norm beschlossen. Hiernach soll sich die neue DIN 4109 in fünf Teile gliedern:

- Teil 1: Mindestanforderungen an den Schallschutz
Enthält die Definitionen der kennzeichnenden Größen für die Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden sowie die zahlenmäßige Festlegung der entsprechenden Mindestanforderungen;
- Teil 2: Vorschläge für erhöhten Schallschutz
Definiert verschiedene Schallschutz-Klassen jenseits der Mindestanforderungen;
- Teil 3: Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen
Beschreibt die Durchführung des rechnerischen Nachweises im Hinblick auf die in EN 12354 enthaltenen Rahmenvorgaben und enthält erläuternde Beispiele;
- Teil 4: Eingangsdaten für den rechnerischen Nachweis des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
Enthält eine Sammlung von bauakustischen Kennwerten typischer Konstruktionen mit Hinweisen zur Herkunft der Daten und der für den rechnerischen Nachweis anzusetzenden Unsicherheit;
- Teil 5: Handhabung bauakustischer Prüfungen
Gibt Durchführungshinweise sowohl für Labormessungen als auch für Baumessungen (Güteprüfungen).

Der Bauteilkatalog ist in verschiedene Bauteilbereiche (Wände, Decken, Dächer etc.) aufgeteilt, wobei Stoßstellen und flankierende Bauteile wie in der bisherigen Norm in einem getrennten Kapitel zusammengefasst sind. Die einzelnen Bauteilbereiche sind je nach Bedarf noch weiter in Bauteilklassen unterteilt, z.B. in leichte und schwere Wände. Jede Bauteilkategorie wird anhand eines einheitlich gegliederten Kapitels beschrieben, das sich in seiner Struktur an dem in der Vergangenheit erarbeiteten Neuentwurf der Tabelle 23 „Gipskarton-Ständerwände“ orientiert. Hierbei kommt zuerst ein allgemeiner Abschnitt mit der Definition der Bauteilgruppe, einer Erläuterung der die Schalldämmung beeinflussenden Größen sowie Hinweisen zur Planung und Ausführung des Bauteils hinsichtlich bauakustisch relevanter Aspekte. Danach folgen

die Ausführungsbeispiele („Bemessungstabellen“) mit genauer Bauteilbeschreibung und den akustischen Kennwerten des Bauteils, und zuletzt ein Abschnitt über Herkunft und Streuung der Daten.

1.2. Aufgabenstellung des Forschungsvorhabens

Das beantragte Forschungsvorhaben hat die Aufgabe, die aus der neuen europäischen Schallschutznormung resultierenden Neuerungen für den Bereich Holz- und Skelettbau anwendbar zu machen und als Ergebnis den entsprechenden Teil der neuen DIN 4109 zu erarbeiten und in die entsprechenden Normungsgremien einzubringen.

1.2.1. Einzelne Teilaufgaben

- Erstellung eines Organisationsrahmens für das Forschungsvorhaben (Festlegung der Regeln für die Datenerfassung und -auswertung, Festlegung einheitlicher Datenformate für die Bauteilkatalogsammlung, Festlegung einheitlicher Darstellungsformen für die Beispiele);
- Sammlung von Daten für den Bauteilkatalog
- Aufbereitung zu Bemessungstabellen für den Bauteilkatalog
- Überprüfung der Anwendbarkeit neuer Kenngrößen für die Schalldämmung: Stoßstellendämmung (oder Flankendämmung $D_{n,f}$?), Körperschall-Nachhallzeit, Luftschallverbesserungsmaße etc. (hierzu sollen keine eigenen Messprogramme sondern Auswertungen bereits abgeschlossener Forschungsvorhaben durchgeführt werden)
- Überprüfung der Anwendbarkeit (Verifizierung) der neuen europäischen Rechenverfahren für den Holz- und Skelettbau durch Vergleich von Prognoserechnungen mit Messwerten am Bau
- Formulierung erforderlicher ergänzender Untersuchungen (z.B. zur Streuung von Messergebnissen (Vorhaltemaße!) bzw. zur Genauigkeit des Prognoseverfahrens, zur adäquaten Anwendung der Messnormen - insbesondere ISO 10848: Längsdämmung -, oder zur Aufstellung von Musterlösungen, die bei Anwendung in der Praxis ausreichenden Schallschutz ohne Einzelnachweis garantieren)
- Eingehende Betrachtung der Installationsgeräusche im Holz- und Skelettbau
- Verfassen der Teile der DIN 4109, die den Holz- und Skelettbau betreffen, wobei die richtige Anwendung des Rechenverfahrens, die Durchführung des messtechnischen Nachweis ausreichenden Schallschutzes sowie der Bauteilkatalog zu berücksichtigen sind
- Projektkoordination (Koordination der projektbegleitenden sowie externer Forschungsaktivitäten zur Vermeidung von Doppelarbeit, Abstimmung der Ergebnisse mit den entsprechenden nationalen und internationalen Normungsgremien (DIN und CEN/ISO), Koordination der redaktionellen Beiträge, Organisation der erforderlichen Projektbesprechungen, Terminüberwachung etc.)

2. Durchführung des Forschungsvorhabens

2.1. Beteiligte Stellen

Am Forschungsvorhaben waren Stellen bzw. Personen beteiligt, die in der jüngeren Vergangenheit durch Projekte oder Mitarbeit in den einschlägigen Normungsgremien Erfahrungen bezüglich der Aufgabenstellung erworben haben. Die Zusammenstellung des Projekt-Arbeitskreises gestaltete sich teilweise recht schwierig, da im Zeitraum von der ersten Projektkonzeption bis zum Projektstart fast alle teilnehmenden Personen den Arbeitsplatz gewechselt hatten. Dies war deshalb problematisch, weil der Zugriff auf die für die Projektarbeit erforderlichen Unterlagen, insbesondere Prüfzeugnisse, teilweise a priori nicht mehr gegeben war. Letztlich gelang es aber doch, eine für alle beteiligten Stellen akzeptable Lösung zu erreichen. Der Projekt-Arbeitskreis setzte sich dann folgendermaßen zusammen:

Teilbereich „Rechenverfahren“:

Datakustik GmbH, Greifenberg; Sachbearbeiter: Herr Metzen

Teilbereich „Wände“:

Institut für Fenstertechnik, Rosenheim; Sachbearbeiter Herr Saß

sowie

Accon GmbH, Greifenberg; Sachbearbeiter Herr Schumacher

Teilbereich „Decken“:

LSW Stephanskirchen; Sachbearbeiter Herr Rabold

Teilbereich „Dächer“:

Kurz + Fischer GmbH, Winnenden; Sachbearbeiter Herr Kurz

Administrative Abwicklung des Projektes:

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, München; Sachbearbeiter Herr Fischer

Federführende Projektleitung:

PTB Braunschweig, Fachbereich Angewandte Akustik

Projektleiter Herr Prof. Dr.-Ing. Scholl; Sachbearbeiter Herr Bietz

2.2. Zeitplan

Für das Projekt wurde ein Zeitrahmen mit Zeitschienen für die einzelnen Projektbeteiligten festgelegt, in Abbildung 1 dargestellt ist. Obwohl der ursprüngliche Zeitplan aufgrund des verzögerten Projektbeginns (bedingt durch Schwierigkeiten bei der vertraglichen Gestaltung) etwas gestrafft werden musste, konnte er doch im Wesentlichen eingehalten werden. Der Projekt-Arbeitskreis hat insgesamt 4 Sitzungen (1x in Stuttgart, 1x in Fulda und 2x in München) abgehalten.

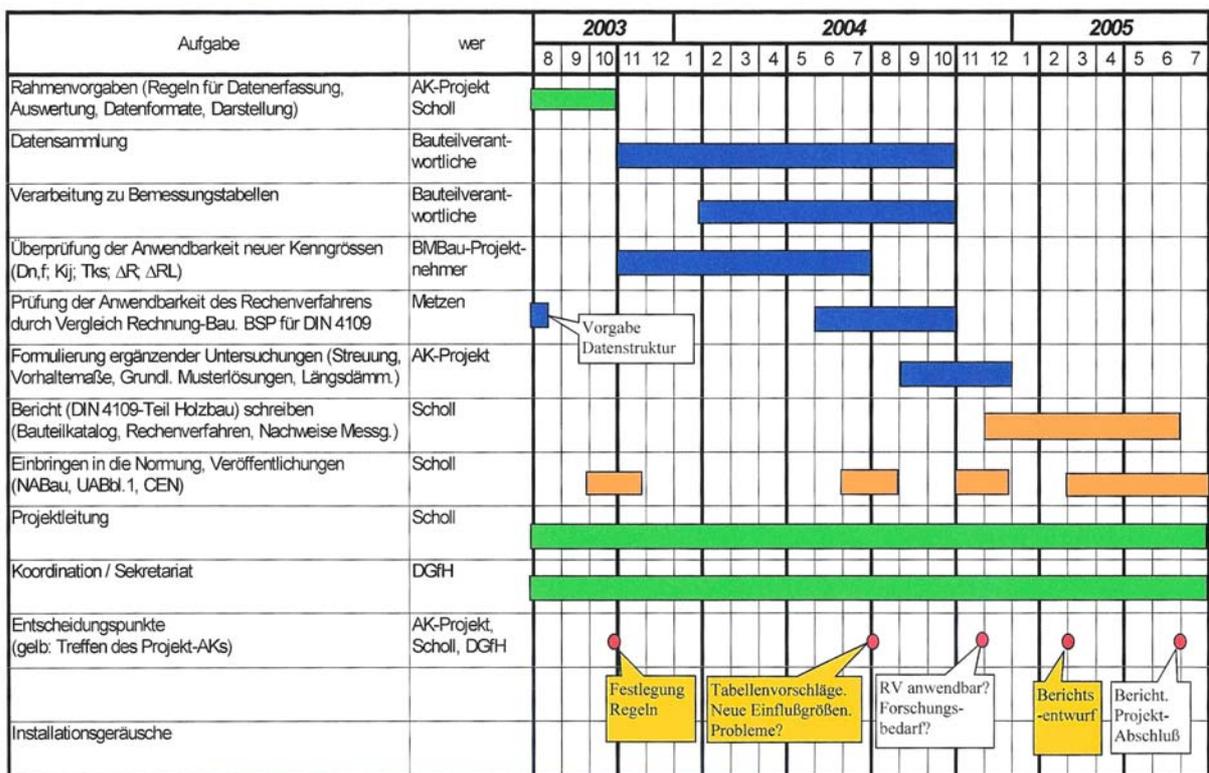


Abbildung 1: Zeitplan mit Teilaufgaben

2.3. Im Rahmen des Forschungsvorhabens getroffene Festlegungen

Eine wichtige Aufgabe des zur Durchführung des Forschungsvorhabens gegründeten Projekt-Arbeitskreises bestand darin, durch Festlegen von Regeln Rahmenbedingungen für die inhaltliche Projektarbeit zu schaffen. Teilweise sind diese Regeln auch schon das Ergebnis fachlicher Diskussionen im Projekt-Arbeitskreis, die sich direkt auf die Endergebnisse des Forschungsvorhabens auswirken. Man kann die Festlegungen zwei grundsätzlichen Themenbereichen zuordnen:

2.3.1. Festlegungen für den Bauteilkatalog

- Es sollen nur Daten von bauaufsichtlich anerkannten Prüfstellen verwendet werden. Andere Daten können nach Prüfung ihrer Plausibilität zur Unterstützung vorhandener Werte herangezogen werden
- Die Herkunft aller Werte in den Bemessungstabellen des neuen Bauteilkatalogs muss bis zu den einzelnen Prüfberichten zurückverfolgbar sein

- Die Werte in den Bemessungstabellen sollen auf einer möglichst breiten statistischen Basis stehen. Insbesondere sollen die Tabellen Angaben zur Unsicherheit der angegebenen Schalldämmwerte enthalten
- Alte DIN-4109-Tabellen oder Teile hieraus können dann übernommen werden, wenn sie durch aktuelle Messergebnisse zumindest stichprobenartig bestätigt sind
- Der Bauteilkatalog soll die Form einer Lose-Blatt-Sammlung haben, um künftig eine zeitnahe und flexible Überarbeitung oder Ergänzung zu erlauben
- In den Bauteilkatalog sollen häufig eingesetzte Standardbauweisen aufgenommen werden, keine „Exoten“, die eventuell sogar nur von einem einzigen Hersteller zu beziehen sind. Der Katalog stellt insofern keinen Anspruch auf Vollständigkeit
- Die sich mit den verschiedenen Bauteilarten (Wände, Decken, Dächer etc.) befassenden Abschnitte des Bauteilkatalogs sollen alle denselben formalen Aufbau aufweisen. Gliederung und Seitenköpfe sind standardisiert
- Die jetzt zur Diskussion gestellten Bemessungstabellen enthalten neben den eigentlichen Bemessungswerten der Bauteile noch zusätzliche Informationen zur statistischen Beurteilung der Kennwerten in allen einzelnen Fällen. In der für die Normung vorgesehenen Endfassung werden diese Angaben jeweils für die Bauteilgruppen zusammengefasst werden

2.3.2. Festlegungen für den Bereich „Rechenverfahren“

- Da die Berechnung der Nebenwegübertragung mit Stoßstellen-Dämmmaßen im Leichtbau problematisch ist, wird der gesamte Flankenweg als Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f}$ eingerechnet
- Es kommt das in EN12354 vorgeschlagene „vereinfachte Verfahren“ zur Anwendung, d.h. die Prognose erfolgt auf der Basis von Einzahlwerten und nicht Frequenzabhängig
- Vorsatzschalen und Fußbodenaufbauten werden nicht getrennt eingerechnet, sondern als integrierter Teil des Bauteils angesetzt, da eine Addition der Schalldämmungen im Leichtbau äußerst kritisch ist
- Das Trittschallprognoseverfahren wird analog zum Massivbau angewandt, jedoch mit angepasster Flankenübertragungskorrektur. Diese beinhaltet die Berücksichtigung eines im Massivbau nicht vorhandenen weiteren Flankenübertragungsweges

2.4. Gliederung des Bauteilkataloges

Nachfolgend ist die geplante Gliederung des neuen Bauteilkataloges, basierend auf dem aktuellen Bearbeitungsstand der DIN 4109 Teil 4, dargestellt, wobei die von diesem Projekt betroffenen Kapitel hervorgehoben sind. Es ist zu erwarten, dass die Gliederung im weiteren Verlauf der Gestaltung durch den zuständigen Unterausschuss im Detail noch modifiziert wird. Um eine Verwechslung mit den Kapitelnummern dieses Berichts zu vermeiden, wurde ein kursiver Schrifttyp verwendet.

1. Anwendungsbereich
2. Normative Verweise
3. Begriffe
4. Bauteile
 - 4.1. Bauteile ohne Trittschallschutz
 - 4.1.1. Wände, massiv
 - 4.1.1.1. Massive einschalige Wände
 - 4.1.1.2. Haustrennwände mit zwei massiven biegesteifen Schalen
 - 4.1.1.3. Massive Außenwände mit massiver biegesteifer Vorhangschale
 - 4.1.2. Wände, leicht
 - 4.1.2.1. Metallständerwände**
 - 4.1.2.1.1. Allgemeines**
 - 4.1.2.1.2. Beispiel: GK-Metallständerwände nach DIN 1883**
 - 4.1.2.1.3. Herkunft und Streuung der Daten**
 - 4.1.2.2. Holzständerwände**
 - 4.1.2.2.1. Allgemeines**
 - 4.1.2.2.2. Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale**
 - 4.1.2.2.3. Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale**
 - 4.1.2.2.4. Beispiel: Gebäudetrennwände in Holzrahmenbauweise**
 - 4.1.2.2.5. Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale**
 - 4.1.2.2.6. Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale**
 - 4.1.2.2.7. Herkunft und Streuung der Daten**
 - 4.1.2.3. Massivholzkonstruktionen
 - 4.1.2.4. Stahlblechkonstruktionen
 - 4.1.2.5. Metall-Glas-Fassaden
 - 4.1.3. Dächer, massiv
 - 4.1.4. Dächer, leicht**
 - 4.1.4.1. Steildächer**
 - 4.1.4.1.1. Allgemeines**
 - 4.1.4.1.2. Beispiel: Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung**
 - 4.1.4.1.3. Beispiel: Aufsparrendämmung mit Mineralwolle-Wärmedämmung**
 - 4.1.4.1.4. Beispiel: Aufsparrendämmung mit Holzweichfaser-Wärmedämmung**
 - 4.1.4.1.5. Beispiel: Zwischensparrendämmung mit Faserdämmstoffen**

4.1.4.1.6. Beispiel: Auf- und Zwischensparrendämmung

4.1.4.1.7. Herkunft und Streuung der Daten

4.1.4.2. Flachdächer

4.1.5. Sonstige Bauteile

4.2. Bauteile mit Trittschallschutz

4.2.1. Decken, massiv

4.2.2. Decken, leicht

4.2.2.1. Holzdecken

4.2.2.1.1. Allgemeines

4.2.2.1.2. Beispiel: Holzbalkendecken ohne Unterdecke

4.2.2.1.3. Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Lattung

4.2.2.1.4. Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Federschielen

4.2.2.1.5. Beispiel: Brettstapeldecken ohne Unterdecke

4.2.2.1.6. Beispiel: Brettstapeldecken mit Unterdecke an Federschielen

4.2.2.1.7. Herkunft und Streuung der Daten

4.2.2.2. Metallträgerdecken

4.2.2.3. Sonstige Decken

4.2.3. Treppen, massiv

4.2.4. Treppen, leicht

4.2.5. Sonstige Bauteile

4.3. Vorsatzkonstruktionen

4.3.1. Vorsatzschalen auf Massivwänden

4.3.2. Unterdecken

4.3.3. Schwimmende Estriche auf Massivdecken

4.3.4. Bodenbeläge auf schwimmenden Estrichen/Massivdecken

4.3.5. Doppel- und Hohlräumeböden

4.3.6. Sonstige Vorsatzkonstruktionen

4.4. Elemente

4.4.1. Fenster

4.4.2. Türen

4.4.3. Öffnungen und Fugen

4.4.4. Sonstige Elemente

5. Stoßstellen und flankierende Bauteile

5.1. Stoßstellen zwischen massiven Bauteilen

5.2. Stoßstellen zwischen leichten Bauteilen

5.3. Stoßstellen zwischen massiven und leichten Bauteilen

5.4. *Flankenübertragung von Leichtbauteilen*

5.4.1. *Flankierende Wände*

5.4.1.1. *Flankierende Holzständerwände*

5.4.1.1.1. *Allgemeines*

5.4.1.1.2. *Beispiel: Übertragung in horizontaler Richtung von Außenwänden ohne Vorsatzschale*

5.4.1.1.3. *Beispiel: Übertragung in horizontaler Richtung von Außenwänden mit Vorsatzschale*

5.4.1.1.4. *Herkunft und Streuung der Daten*

5.4.2. *Dächer*

5.4.2.1. *Steildächer*

5.4.2.1.1. *Allgemeines*

5.4.2.1.2. *Beispiel: Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung*

5.4.2.1.3. *Beispiel: Aufsparrendämmung mit Mineralwolle-Wärmedämmung*

5.4.2.1.4. *Beispiel: Aufsparrendämmung mit Holzweichfaser-Dämmstoffen*

5.4.2.1.5. *Beispiel: Zwischensparrendämmung mit Faserdämmstoffen*

5.4.2.1.6. *Beispiel: Auf- und Zwischensparrendämmung*

5.4.2.1.7. *Herkunft und Streuung der Daten*

5.4.3. *Decken*

5.4.3.1. *Holzdecken – horizontale Übertragung bei Luftschallanregung*

5.4.3.1.1. *Allgemeines*

5.4.3.1.2. *Beispiel: Horizontale Flankenübertragung von Holzbalkendecken mit Unterdecke*

5.4.3.1.3. *Herkunft und Streuung der Daten*

5.4.3.2. *Holzdecken – vertikale Übertragung bei Trittschallanregung*

5.4.3.2.1. *Allgemeines*

5.4.3.2.2. *Korrektursummand K_1 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg D_f .*

5.4.3.2.3. *Korrektursummand K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg D_{ff} .*

6. *Haustechnische Anlagen*

6.5. *Quellen*

6.6. *Befestigungsarten am Baukörper*

6.7. *Übertragungswege durch das Gebäude*

6.8. *Abstrahlung von Bauteilen*

6.9. *Übertragung über Kanäle und Leitungen*

7. *Musterlösungen*

8. Literaturhinweise

Wie aus der Gliederung ersichtlich wird, konnten mit den vorliegenden Ergebnissen dieses Forschungsvorhabens noch nicht alle angestrebten Kapitel des Bauteilkataloges im Hinblick auf den Holz- und Skelettbau realisiert werden. Hier sind sicherlich weitere Untersuchungen erforderlich.

3. Ergebnisse des Forschungsvorhabens

Als wesentliches Ergebnis des Forschungsvorhabens liegen ein Vorschlag für das anzuwendende Prognoseverfahren sowie die Vorschläge für die entsprechenden Teile des Bauteilkataloges vor. Im Bauteilkatalog sind zur Zeit noch statistische Informationen zu den einzelnen Bauteilen enthalten. In der Endversion sollen dann nur noch gemittelte Standardabweichungen für die einzelnen Bauteilgruppen enthalten sein. Von der PTB sind Anleitungen für die Mittelungen der Spektrumsanpassungskoeffizienten und die statistische Behandlung kleiner Stichproben erstellt worden, siehe hierzu Anlage 6.

3.1. Anwendung des Rechenverfahrens auf den Leichtbau

Gegenstand der Untersuchungen war zum Einen die Formulierung von Prognoseverfahren für die Luft- und Trittschallübertragung im Leichtbau und zum Anderen die Verifikation dieser Prognoseverfahren anhand von Messergebnissen, die für ausgeführte Bauvorhaben vorliegen.

Wie schon in 2.3.2 ausgeführt, gelten aufgrund von getroffenen Festlegungen bzw. bisher erzielten Forschungsergebnissen folgende generelle Vorgaben für die Prognoseverfahren:

- Es kommt das in EN12354 vorgeschlagene „vereinfachte Verfahren“ zur Anwendung, d.h. die Prognose erfolgt auf der Basis von Einzahlwerten und nicht mit frequenzabhängig
- Die Auswertung bisher durchgeführter Forschungsarbeiten⁵ und die Diskussion im Projekt-Arbeitskreis ergaben, dass die Messung der Körperschall-Nachhallzeit und die Berechnung der Nebenwegübertragung anhand der Stoßstellen-Dämmmaße im Holz- und Skelettbau aufgrund der stark inhomogenen Konstruktionen äußerst problematisch ist. Statt dessen werden die Flanken pauschal mittels der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ eingerechnet

Zu den Ergebnissen der Untersuchungen liegt ein umfangreicher Forschungsbericht vor, der diesem Bericht als Anlage 7 beigefügt ist. In den folgenden Kapiteln werden die erzielten Ergebnisse in knapper Form vorgestellt.

3.1.1. Vorschlag eines Prognoseverfahrens für Luftschallübertragung

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß berechnet sich nach

$$R'_{w} = -10 \lg \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} \right] + K$$

mit

$$R_{Ff,w} = D_{n,f,w} + 10 \lg \frac{l_{lab}}{l_f} + 10 \lg \frac{S_s}{A_0}.$$

Dabei ist

- R'_{w} das bewertete Bau-Schalldämm-Maß zwischen zwei Räumen, in Dezibel;
- $R_{Dd,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils, in Dezibel;
- $R_{Ff,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für den Übertragungsweg Ff, in Dezibel;
- $D_{n,f,w}$ die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz eines flankierenden Bauteils, in Dezibel;
- n die Anzahl der flankierenden Bauteile in einem Raum; üblicherweise ist $n=4$, je nach Entwurf und Konstruktion kann aber n in der betreffenden Bausituation auch kleiner oder größer sein;
- l_{lab} die Bezugslänge, in Metern;
- l_{lab} die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen dem trennenden Bauteil und den flankierenden Bauteilen F und f in der Bausituation, in Metern;
- S_s die Fläche des trennenden Bauteils, in m^2
- A_0 10 m^2
- K Längsleitungskorrektur für die Übertragung über die Kreuzkopplungspfade (Fd,Df), in Dezibel.

Aufgrund bisheriger Untersuchungen wurde die Korrekturgröße K mit -2 dB angesetzt. Die in diesem Forschungsvorhaben erzielten Ergebnisse zeigen jedoch die beste Übereinstimmung zwischen Prognose und Baumesung, wenn $K=0$ verwendet wird. Es wird daher empfohlen, diese Korrekturgröße ganz wegzulassen.

3.1.2. Vorschlag eines Prognoseverfahrens für Trittschallübertragung

Im Falle der Trittschallübertragung bestand die Problematik, dass in DIN EN 12354-2 kein vereinfachtes Verfahren vorgesehen ist, was eine frequenzabhängige Prognose der Trittschallübertragung bedingt. Da jedoch ein vereinfachtes Verfahren mit Einzahlangaben angewendet werden soll, war die Notwendigkeit gegeben, ein alternatives Verfahren zu formulieren. Vom Labor für Schall- und Wärmemesstechnik, Rosenheim, wurde ein vereinfachtes Modell zur Prognose der Trittschallübertragung in Holzbauten entwickelt⁶. Dieses verwendet den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung und berücksichtigt zwei Korrekturterme K_1 und K_2 . Hintergrund ist die Tatsache, dass bei Holzbalkendecken neben dem eigentlichen Flankenweg D_f über die Holzbalkendecke ein weiterer Nebenweg DF_f über den Randanschluss des schwimmenden Estrichs existiert. Diese Nebenwege werden durch zwei Korrekturglieder berücksichtigt.

Die Trittschallübertragung berechnet sich demnach wie folgt:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2$$

$L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzbalkendecke in der Bausituation, in Dezibel;

$L_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung nach DIN EN ISO 140-6, in Dezibel;

K_1 der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung nach DIN EN ISO 140-6, in Dezibel, ermittelt nach Abschnitt 5.4.3.2.2 des Bauteilkataloges;

K_2 der bewertete Norm-Trittschallpegel der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung nach DIN EN ISO 140-6, in Dezibel, ermittelt nach Abschnitt 5.4.3.2.3 des Bauteilkataloges;

Eine Beispielrechnung hierzu befindet sich auch in Anlage 5

3.1.3. Zur Genauigkeit der Prognoseverfahren

Eine abschließende Aufgabe des o.g. Projektes zur Erstellung der Teilabschnitte Holz-/Leichtbau der neuen DIN 4109 bestand darin, Prognoseergebnisse auf der Basis der vorgestellten Rechenverfahren und Bemessungstabellen mit Messwerten in realen Gebäuden zu vergleichen. Es standen insgesamt 24 Messergebnisse für Bausituationen mit Luftschallübertragung und 13 mit Trittschallübertragung zur Verfügung. Bei 21 der 26 Bauten handelte es sich um Holzrahmenbauten, bei den restlichen 5 Bauten um Massivbauten mit flankierenden Dächern in Sparrenbauweise. Die Sende- bzw. Empfangsraumvolumina betragen 22 bis 122 m³ und befinden sich damit innerhalb der Bandbreite, für die Berechnungsmodelle nach DIN EN 12354-1 und DIN EN 12354-2 vorgesehen sind. Die Flächen der Trennbauteile betragen 7 bis 37 m² (Wände und Decken). In den Rechnungen und verwendeten Daten wurden keinerlei Vorhaltemaße oder Sicherheitsabschläge verwendet.

Die Ergebnisse des Vergleichs sind für die Luftschallübertragung in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Die Abweichungen zwischen Rechnung und Messung liegen zwischen +3 dB (Rechnung ergibt einen höheren Wert als Messung) und -3,5 dB (Messwert liegt über dem Rechenwert). Die Standardabweichung zwischen Messung und Rechnung beträgt 1,1 dB.

Für die Trittschallbeispiele sind die Ergebnisse in den Abbildungen 4 und 5 dargestellt. Die Abweichungen bewegen sich zwischen +4 und -4 dB. Die Standardabweichung zwischen Messung und Rechnung liegt bei 1,3 dB.

Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen den berechneten Fällen und der Nachmessung in situ praktisch keine systematische Abweichung besteht. Unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten und der Reproduzierbarkeit der beteiligten Bauteile sowie der im Rechenverfahren nicht erfassten Geometrieinflüsse kann von einer Übereinstimmung von Prognoserechnung und Ergebnis am Bau für Luft- und Trittschall gesprochen werden.

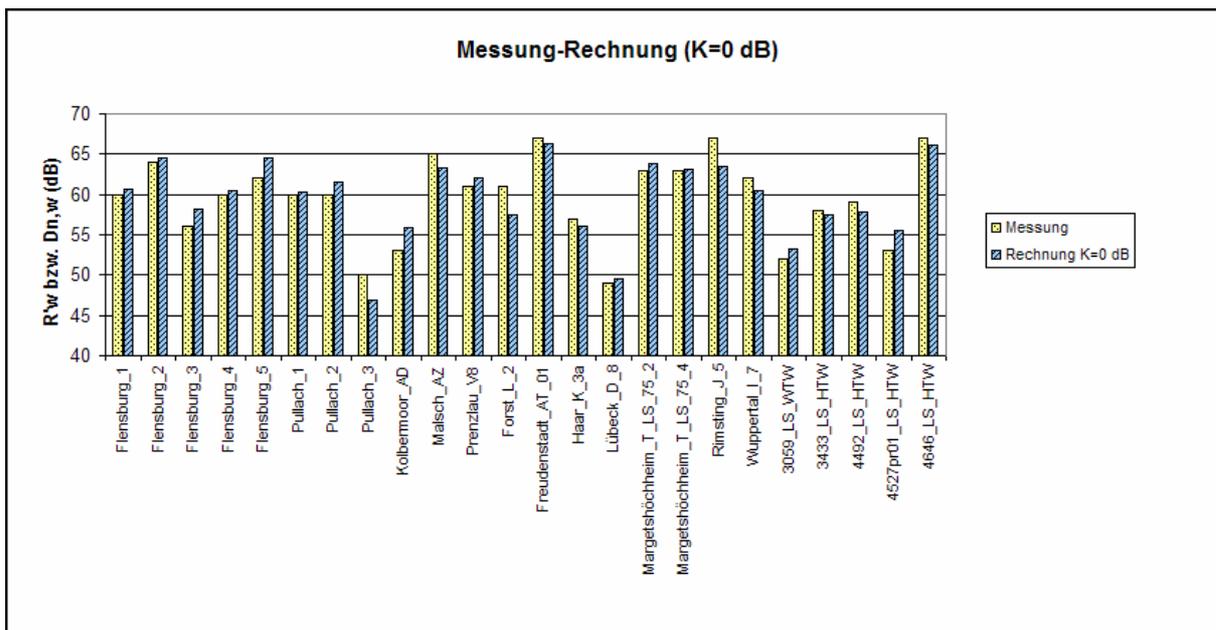


Abbildung 2: Gegenüberstellung von gerechneten und gemessenen Schalldämm-Maßen anhand einiger Bausituationen

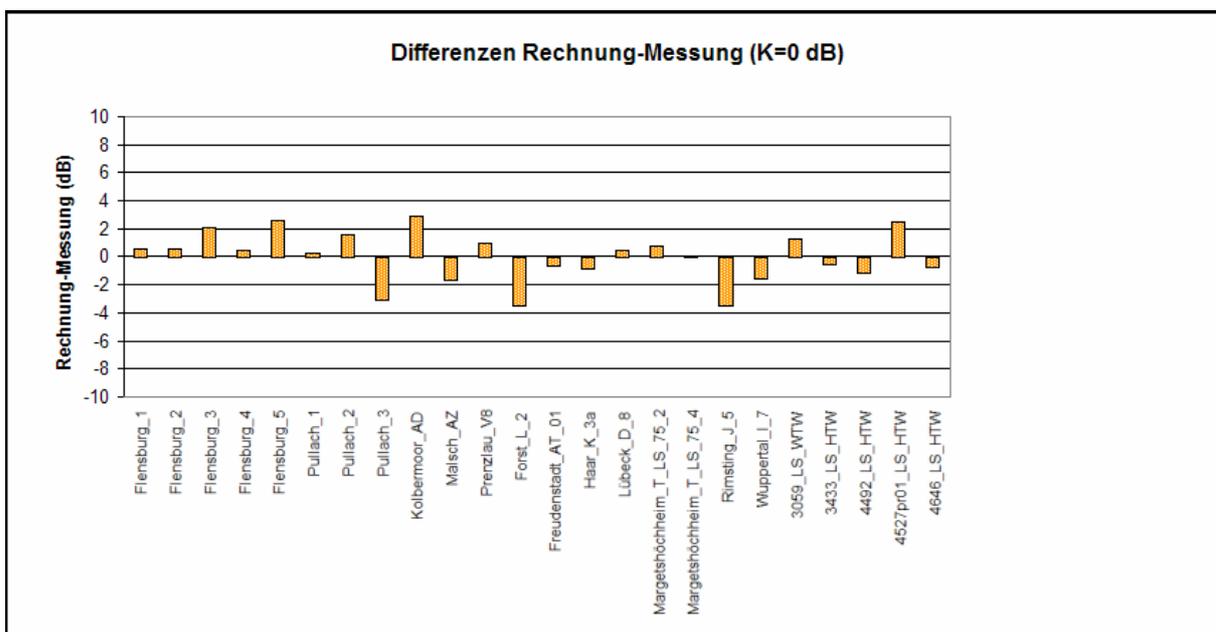


Abbildung 3: Differenzen zwischen gemessenen und gerechneten Schalldämm-Maßen anhand einiger realer Beispiele

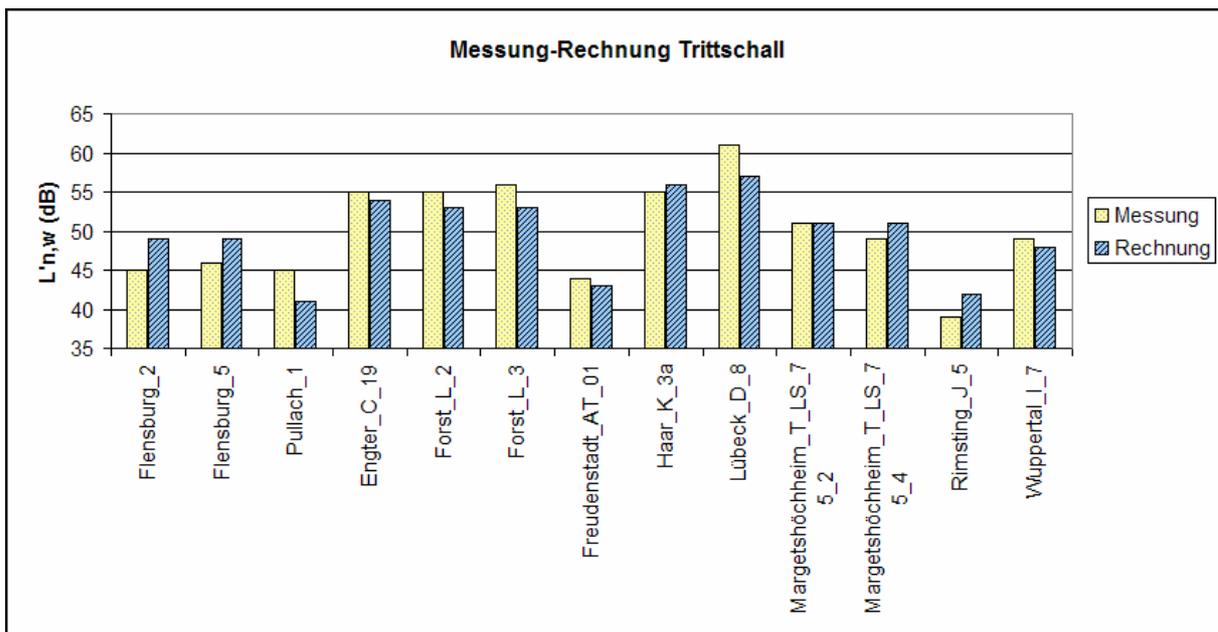


Abbildung 4: Gegenüberstellung von gerechneten und gemessenen Norm-Trittschallpegeln anhand einiger Bausituationen

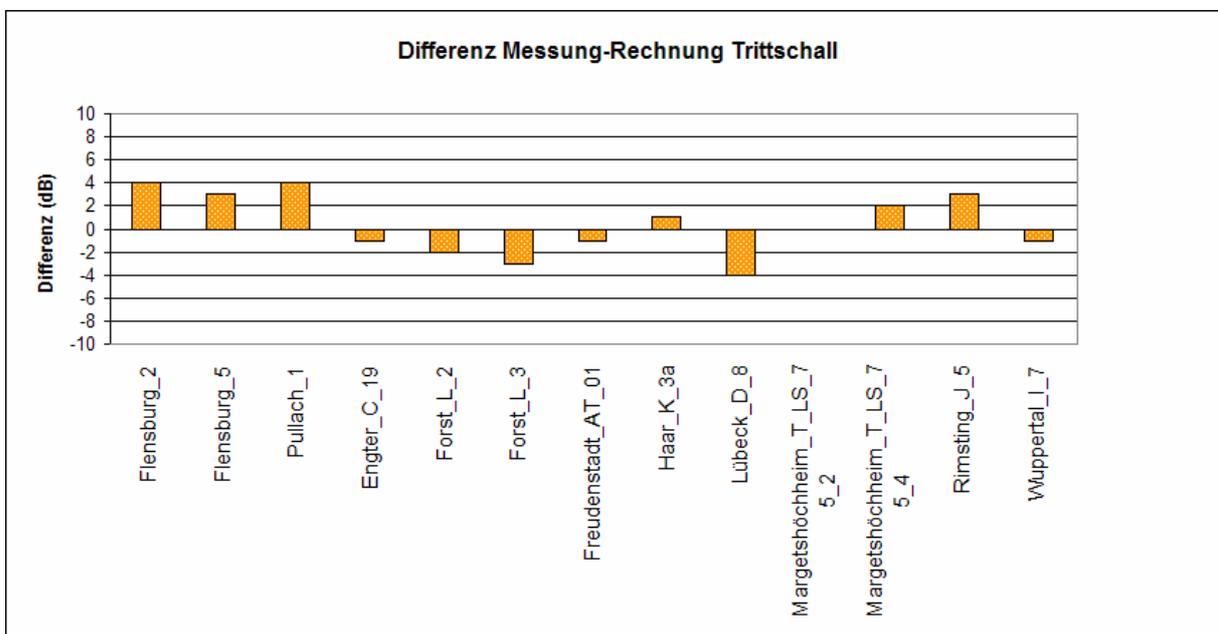
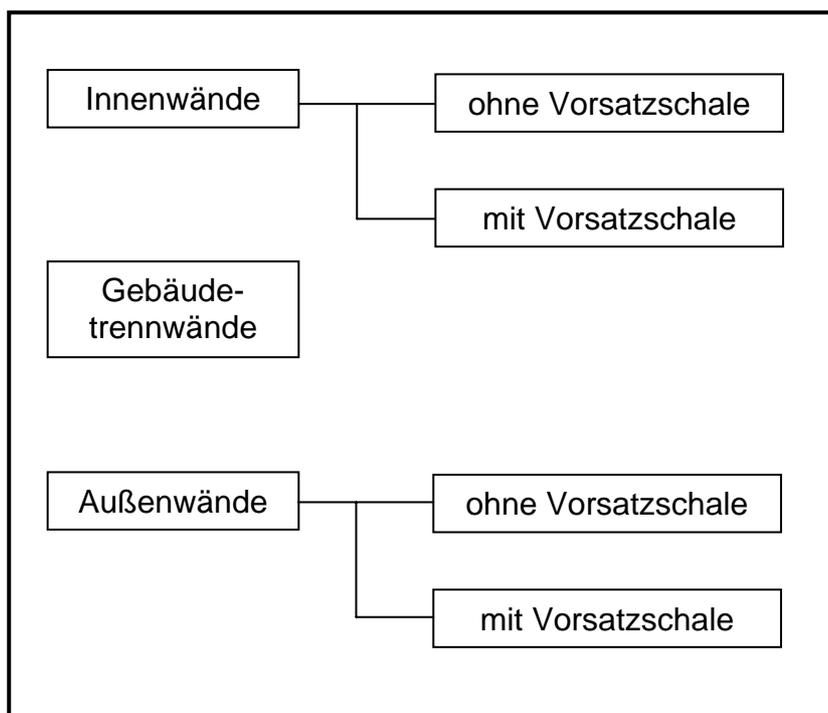


Abbildung 5: Differenzen zwischen gemessenen und gerechneten Norm-Trittschallpegeln anhand einiger realer Beispiele

3.2. Bauteilkatalog „Wände“

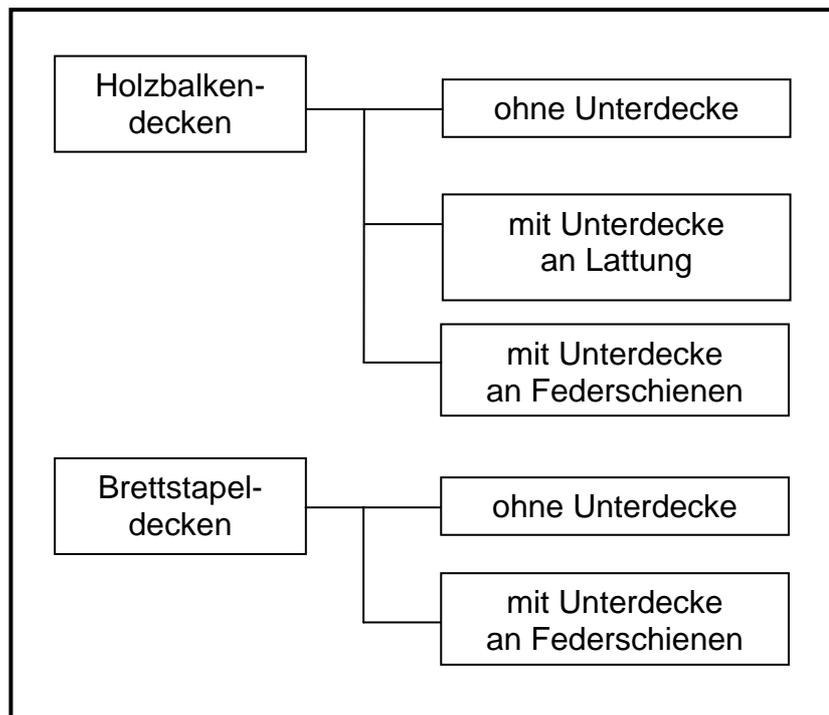
Der Abschnitt 4.1.2 „Wände, leicht“ des Bauteilkataloges beinhaltet im jetzigen Entwurf neben der schon vorhandenen Tabelle „GK-Metalständerwände“ ausschließlich Wände in Holzständer- bzw. Holzrahmenbauweise. Dabei sind sowohl Innenwände als auch Außenwände und Gebäudetrennwände berücksichtigt. Als Dämmstoffe werden neben den althergebrachten Mineralwolle-Dämmstoffen auch solche aus nachwachsenden Rohstoffen aufgeführt. Der Bauteilkatalog ist wie folgt aufgegliedert:



Der Vorschlag für diesen Bauteilkatalog ist als Anhang 1 angefügt.

3.3. Bauteilkatalog „Decken“

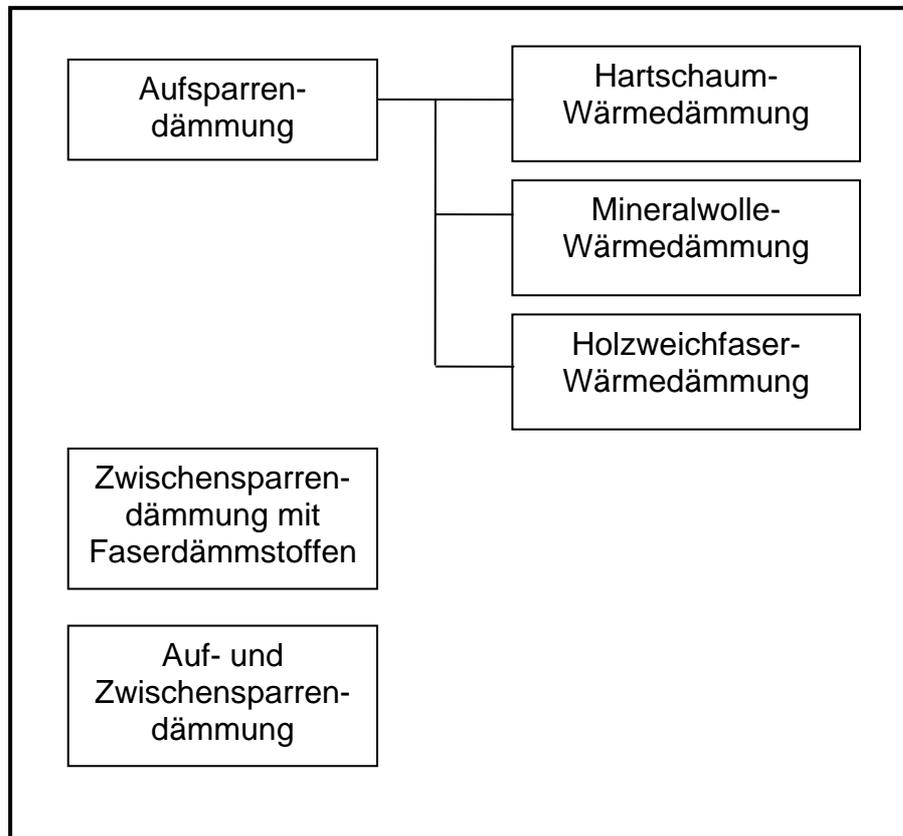
Der Abschnitt 4.2.2 „Decken, leicht“ des Bauteilkataloges umfasst in der jetzt vorgeschlagenen Fassung Holzbalkendecken und Brettstapeldecken, jeweils mit und ohne Unterdecken. Der Bauteilkatalog gliedert sich wie folgt:



Der Vorschlag für diesen Bauteilkatalog ist als Anhang 2 angefügt.

3.4. Bauteilkatalog „Dächer“

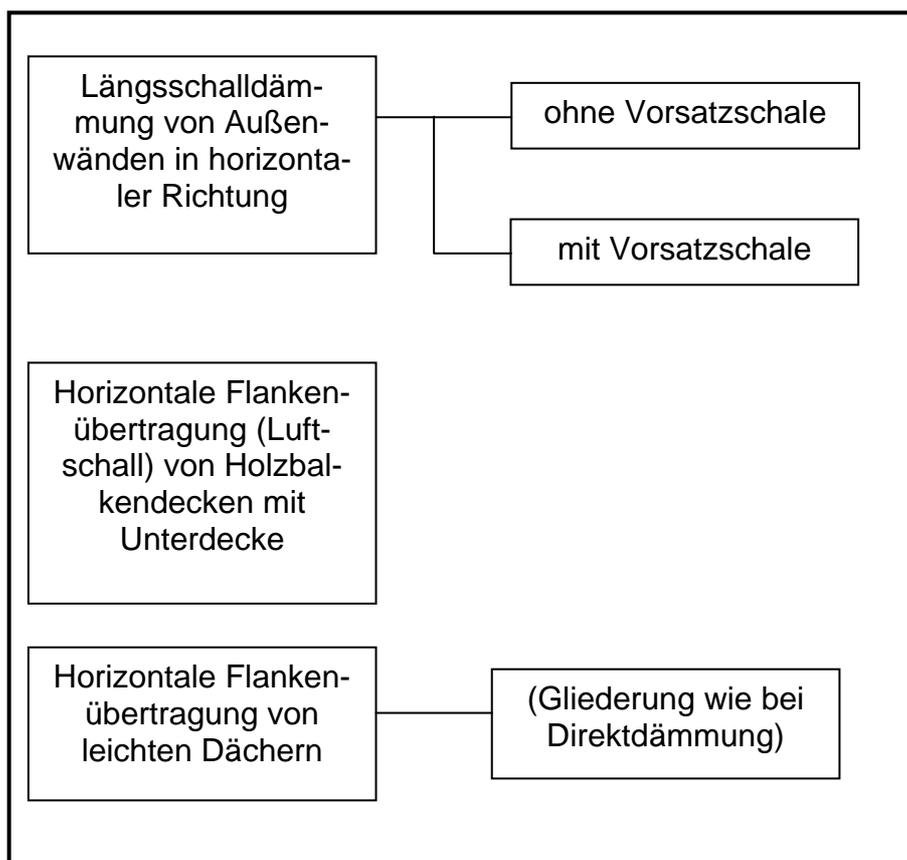
Der Bauteilkatalog „Dächer“ umfasst folgende Bauteilgruppen:



Die in den Bemessungstabellen aufgeführten Beispiele beinhalten durchweg Steildachkonstruktionen mit Eindeckung (Dachziegel oder Dachsteine). Eine weiterführende Unterteilung erfolgt im Hinblick auf die Art der Dämmung (Aufsparrendämmung, Zwischensparrendämmung oder eine Kombination aus beiden) und die Art der verwendeten Dämmstoffe. Der Vorschlag für den Bauteilkatalog „Dächer“ ist als Anhang 3 angefügt.

3.5. Bauteilkatalog „Flankierende Bauteile“

In Anlehnung an die vorhandene Norm werden die flankierenden Bauteile aller Bauteilgruppen in einem gesonderten Kapitel des Bauteilkataloges aufgeführt. Für die vertikale Luftschallübertragung von Wänden und die horizontale Trittschallübertragung von Decken liegen noch keine Werte vor. Dieser Teil des Bauteilkataloges enthält auch die Tabellen für die Ermittlung der Korrekturgrößen K_1 und K_2 , die für die Prognose der vertikalen Trittschallübertragung erforderlich sind. Die flankierenden Bauteile gliedern sich folgendermaßen auf:



Der Vorschlag für diesen Teil des Bauteilkataloges ist als Anhang 4 angefügt.

3.6. Prognoseverfahren für Sanitärgeräusche

Wenn gleich ein Prognoseverfahren für Sanitärgeräusche und Geräusche aus anderen haustechnischen Anlagen im Bereich des Massivbaus zumindest als Vorschlag existiert, sind die Verhältnisse im Holz- und Skelettbau deutlich komplizierter. Der Grund dafür liegt zum einen in der inhomogenität der Wand- und Deckenkonstruktionen und zum anderen in der Schwierigkeit, die Ankopplung der entsprechenden Körperschallquellen an die Gebäudestruktur korrekt zu beschreiben. Zu diesem Thema finden zur Zeit u.a. in der PTB umfangreiche Untersuchungen statt⁷, deren Ziel es ist, die Grundlagen für ein Prognoseverfahren zu schaffen. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass diese Untersuchungen in allzu naher Zukunft zum Vorschlag eines Prognoseverfahrens für den Holz- und Skelettbau führen werden, so dass hier im Moment nur auf einen Messtechnischen Nachweis zurückgegriffen werden kann.

4. Weiterer Forschungsbedarf

Wenn auch im Rahmen dieses Forschungsvorhabens ein breites Spektrum von Konstruktionen abgedeckt werden konnte, so ist doch auch offensichtlich geworden, dass für eine zufriedenstellende Beschreibung des Holz- und Skelettbaus weitere Datenerhebungen bzw. Nachforschungen vonnöten sind. Hier ist u.A. zu nennen:

- Im Bereich „Dächer“ sind bisher nur Eindeckungen mit Dachziegeln und Betondachsteinen erfasst. Es ist zu erwarten, dass mit anderen Eindeckungen (z.B. Trapezblechen) auch andere Bauakustische Kennwerte erzielt werden. Des weiteren schwanken z.B. Holzweichfaser-Dämmplatten stark in ihren bauakustisch relevanten Eigenschaften. Weiterer Untersuchungs- und Forschungsbedarf ist im Abschlussbericht des entsprechenden Teilbereiches definiert. Einige dieser Aspekte werden zur Zeit bei der ITA Ingenieurgesellschaft in Wiesbaden im Rahmen eines vom Bundesministerium für Raum- und Bauordnung geförderten Forschungsvorhabens untersucht
- Im Bereich „Decken“ ist die Datenlage hinsichtlich der Flankenübertragung äußerst dürftig. Werte für die horizontale Übertragung von Trittschall fehlen bisher ganz
- Im Bereich „Wände“ fehlen Daten für die vertikale Flankenübertragung
- Obwohl hinsichtlich der Verifikation des Prognoseverfahren schon erhebliche Arbeit geleistet wurde, wären weitere Untersuchungen zur Absicherung der bisher gefundenen Ergebnisse sicher sinnvoll
- Bestimmte Bereiche des Leichtbaus sind bisher noch gar nicht erfasst, z.B. Metall-Glas-Fassaden, Massivholzkonstruktionen, Stahlblechkonstruktionen, Metallträgerdecken oder leichte Treppen. Es ist allerdings auch bei vielen dieser Bauteilgruppen zweifelhaft, ob angesichts der Fülle von Variationen (z.B. bei Fassaden) die Erstellung eines Bauteilkataloges überhaupt Sinn macht
- Wie schon an anderer Stelle in diesem Bericht ausgeführt, ist der derzeitige Kenntnisstand über die Ausbreitung von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen im Leichtbau nicht ausreichend, um ein Prognoseverfahren zu erstellen. Hier müssen die Ergebnisse laufender Forschungsarbeit abgewartet werden
- Das Konzept der Norm sieht es vor, Musterlösungen für komplette Bauausführungen anzubieten. Im Holz- und Skelettbau sind solche Musterlösungen z.Zt. nicht in Sicht. Es bleibt abzuwarten, ob seitens der Hersteller die Bereitschaft geweckt werden kann, entsprechende Vorschläge zu unterbreiten

5. Literatur

¹ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise; Ausgabe 1989-11

² DIN 4109 Beiblatt 1 Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren; Ausgabe 1989-11

³ DIN EN 12354-1, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen; Ausgabe 2000-12

⁴ DIN EN 12354-2, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Trittschalldämmung zwischen Räumen; Ausgabe 2000-09

⁵ *Schumacher, R., Saß, B., Pütz, M.*: Abschlussbericht Forschungsvorhaben „Grundlagenuntersuchungen zum Stoßstellendämm-Maß im Holzbau, ift Rosenheim, Mai 2001

⁶ *Rabold, A., Hessinger, J., Bacher, S.*: Abschlussbericht Forschungsvorhaben „Ergänzende Deckenmessungen zur DIN 4109“, ift Rosenheim, April 2005

⁷ *Scholl, W.*: Prüfstand zur Bestimmung von Installationsgeräuschen im Holz-Fertigbau, Fortschritte der Akustik, DAGA 2005 (Tagungsband noch nicht erschienen)

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig und Berlin ist das natur- und ingenieurwissenschaftliche Staatsinstitut und die technische Oberbehörde der Bundesrepublik Deutschland für das Messwesen und Teile der Sicherheitstechnik. Die PTB gehört zum Dienstbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. Sie erfüllt die Anforderungen an Kalibrier- und Prüflaboratorien auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17025.

Zentrale Aufgabe der PTB ist es, die gesetzlichen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darzustellen, zu bewahren und - insbesondere im Rahmen des gesetzlichen und industriellen Messwesens – weiterzugeben. Die PTB steht damit an oberster Stelle der metrologischen Hierarchie in Deutschland.

Zur Sicherstellung der weltweiten Einheitlichkeit der Maße arbeitet die PTB mit anderen nationalen metrologischen Instituten auf regionaler europäischer Ebene in EUROMET und auf internationaler Ebene im Rahmen der Meterkonvention zusammen. Das Ziel wird durch einen intensiven Austausch von Forschungsergebnissen und durch umfangreiche internationale Vergleichsmessungen erreicht.

The Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig and Berlin is the national institute for science and technology and the highest technical authority of the Federal Republic of Germany for the field of metrology and certain sectors of safety engineering. The PTB comes under the auspices of the Federal Ministry of Economics and Labour. It meets the requirements for calibration and testing laboratories as defined in the EN ISO/IEC 17025.

It is the fundamental task of the PTB to realize and maintain the legal units in compliance with the International System of Units (SI) and to disseminate them, above all within the framework of legal and industrial metrology. The PTB thus is on top of the metrological hierarchy in Germany.

To ensure worldwide coherence of measures, the PTB cooperates with other national metrology institutes within EUROMET on the regional European level and on the international level within the framework of the Metre Convention. The aim is achieved by an intensive exchange of results of research work carried out and by comprehensive international comparison measurements.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Abbestraße 2-12
D-10587 Berlin

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 1

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

**Integration des Holz- und Skelettbbaus in
die neue DIN 4109**

Vorschlag eines Bauteilkataloges
„Wände“

4	Bauteile	4.1.2.2.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.1	Allgemeines	Seite 1

Definition

Holzständerwände gehören zum Ständerbau oder zum Rahmenbau – je nach Lastabtragung über die Holztafeln. Die klassische Holzständerwand besteht aus dem (senkrecht stehenden) Ständer aus Holz oder Holzverbundwerkstoff, z.B. Stegträger, dem oben und unten quer liegenden Rähm oder Riegel und der unten quer liegenden Schwelle, der beidseitigen Beplankung sowie gegebenenfalls des den Hohlraum ausfüllenden Dämmmaterials. Die Prinzipielle Anordnung ist in Bild 1 dargestellt.

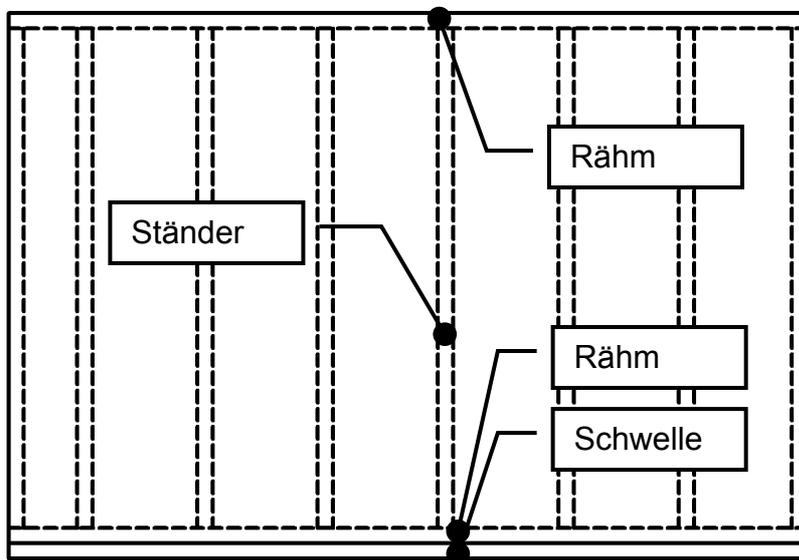


Bild 1 Begriffe zum Ständerwerk einer Holzständerwand

Die Außenschalen von Außenwänden in Holzständerbauweise können spezielle wetterfeste Platten aus anderen Materialien sein (z.B. zementgebundene Platten oder WDVS) oder energiespeichernde Materialien verkleiden. Die Innenschalen können aus Holzwerkstoffen, z.B. OSB oder Spanplatte oder auch aus Gipskarton- oder Gipsfaserplatten bestehen. An der inneren Schale können zur Unterbringung von elektrischen oder sanitären Leitungen Vorsatzschalen, einfach oder doppelt beplankt, angebracht werden. Ständerwände werden bevorzugt im Holzskelett- und Tafelbau eingesetzt.

Holzständerwände können im Betrieb vorgefertigt werden (Holztafelbauweise), am Bau erfolgt dann die Montage mit den entsprechenden Gewerken des übrigen Holzskeletts. Die Knotenpunkte von Wänden mit Wänden oder Decken können aus statischen oder akustischen Gründen unterschiedlich aufgebaut sein und zusätzliche elastische Zwischenschichten enthalten.

Holzständerwände können mit innen liegenden Vorsatzschalen zur Unterbringung von elektrischen oder/und sanitären Versorgungsleitungen versehen werden; diese sollten gezielt durch Aufdoppelung der Schale oder Trennung der Schale im

4	Bauteile	4.1.2.2.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.1	Allgemeines	Seite 2

Anschlussbereich zur Verbesserung der Luftschalldämmung und der Längsschalldämmung eingesetzt werden. Die Unterkonstruktion der Vorsatzschale besteht aus einer Holzlattung, Federschiene oder Metallprofilen, zur Hohlraumdämpfung wird ein mineralischer oder nachwachsender Dämmstoff oder auch kein Dämmstoff verwendet. Die Unterkonstruktion kann senkrecht oder waagrecht auf der Holzständerwand angebracht werden.

Weitere Daten zu Holzständerwänden sind im Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 enthalten in Tabelle 33 und Tabelle 37

Die Schalldämmung beeinflussende Größen

Die Schallübertragung durch die Holzständerwände geschieht ähnlich wie bei Metallständerwänden im wesentlichen über 3 Wege:

- von einer Schale über den mit Luft oder Dämmstoff gefüllten Zwischenraum auf die zweite Schale,
- über das Holzständerwerk von der ersten zur zweiten Schale,
- über die Anschlüsse oder Stoßstellen auf flankierende Wände, Decken oder Dächer und über flankierende Bauteile (auch z.B. Dachpfetten)

Besondere akustische Merkmale der Schallübertragung sind wie bei der Metallständerwand herzuleiten:

- die Doppelwandresonanzfrequenz f_R
- die Koinzidenzgrenzfrequenz f_g

Weitere akustisch wichtige Größen sind

- der Verlustfaktor
- der Abstrahlgrad

Weitere Parameter, die für die Schalldämmung von Bedeutung sein können, sind:

- Ausbildung der Stoßstelle (stumpf, getrennt, ausgespart),
- Körperschallentkoppelnde Materialien/Methoden
- Anordnung von Vorsatzschalen, durchgehend oder getrennt

4	Bauteile	4.1.2.2.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.1	Allgemeines	Seite 3

Für die Praxis von großer Bedeutung sind außerdem

- Materialdämpfung, Elastizitätsmodul, Dichte und Dicke der Platten,
- Ständergeometrie und Befestigungsmethode (Schrauben, Klammern),
- Abdichtung der Platten
- Ausbildung der Anschlüsse
- Ständerraster

Für die zugrundeliegenden Daten ist eine geklammerte oder geschraubte Beplankung vorausgesetzt. Die Verklebung der Beplankung mit dem Ständerwerk kann zu geringerer Schalldämmung der Bauteile führen.

Hinweis zu tiefen Frequenzen:

Aufgrund der Bauweise (zweischaliges Bauteil) haben Wände und Holzständerbauweise häufig eine geringe Schalldämmung der Holzständerbauweise bei tiefen Frequenzen unter 100 Hz. Wenngleich dieser Frequenzbereich nicht bei der Bestimmung des bewerteten Schalldämm-Maßes berücksichtigt wird kann die geringe Schalldämmung zu Beschwerden führen.

Zusätzliche Hinweise zur Schalldämmung bei tiefen Frequenzen liefern die Spektrum-Anpassungswerte C (für Innenbauteile) und C_{tr} (für Außenbauteile), ausgewertet für den Frequenzbereich ab 50 Hz. Diese Auswertung ist jedoch nicht Bestandteil dieser Bauteilsammlung. Die Gebäudetrennwände nach Kapitel 3.3 Zeile 2-4 sind speziell auf eine höhere Schalldämmung bei tiefen Frequenzen angestimmt.

Hinweis zu Außenwänden:

Die in Außenwänden anfallenden Temperaturprofile können zu Tauwasserbildung führen. Die zur Vermeidung von Tauwasserbildung erforderlichen Maßnahmen sind gesondert nachzuweisen.

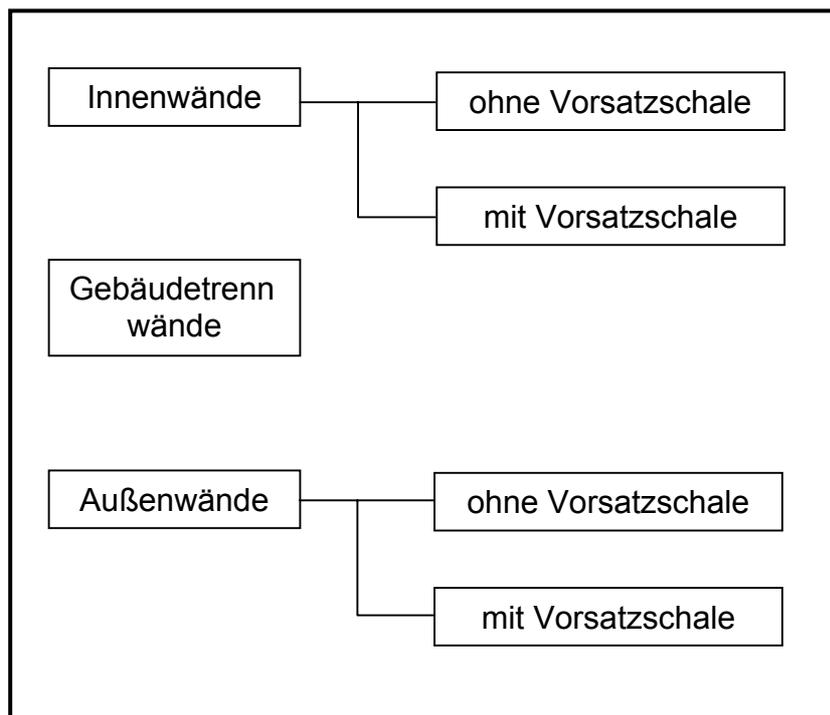
Hinweis zur Verwendung von Baustoffen

Sofern Anforderungen an den Brandschutz der Bauteile gestellt werden müssen die verwendeten Baustoffe eine Zulassung aufweisen.

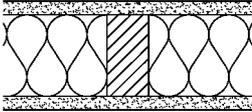
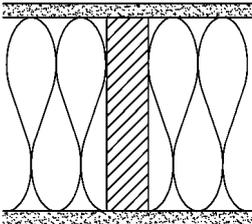
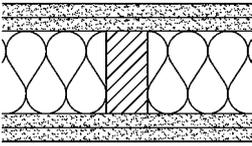
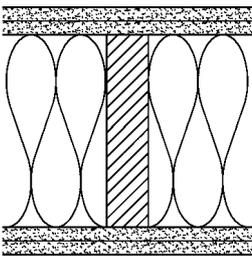
4	Bauteile	4.1.2.2.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.1	Allgemeines	Seite 4

Gliederung des Bauteilkataloges

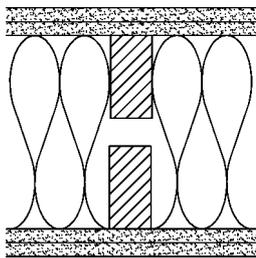
Der Bauteilkatalog „Wände“ umfasst folgende Bauteilgruppen:



4	Bauteile	4.1.2.2.2
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.2	Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale	Seite 5

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
1		Einfach beplankt Schalenabstand ≥ 60 mm Dämmstoffdicke ≥ 40 mm Raster 625 mm Holzständer 60/60	GKP 12,5 mm	n=8 38 (-3;-8) (37..38, 37,6) $\sigma = 0,5$ (0,6/1,0)
			GF 12,5 mm	n=5 42 (-1;-5) (40..44, 41,8) $\sigma = 1,5$ (1,7/2,6)
			HW 15 mm	n=1 34 (-2;-6) (-..-, -) $\sigma = 1,5$ (1,8/2,6) ^b
2		Einfach beplankt Schalenabstand ≥ 140 mm Dämmstoffdicke ≥ 120 mm Raster 625 mm Holzständer 140/60	GKP 12,5 mm	n=2 41 (-2;-7) (40..42, 41,0) $\sigma = 1,5$ (1,8/2,6) ^b
			GF 12,5 mm	n=8 44 (-2;-4) (41..46, 43,5) $\sigma = 1,7$ (1,5/2,3)
			HW 15 mm	n=7 36 (-2;-7) (34..37, 35,9) $\sigma = 1,2$ (1,4/1,7)
3		Doppelt beplankt Schalenabstand ≥ 60 mm Dämmstoffdicke ≥ 40 mm Raster 625 mm Holzständer 60/60	GKP 12,5 mm GKP 12,5 mm	n=4 43 (-1;-5) (43..43, 43,0) $\sigma = 0,0$ (0,6/0,5)
			GF 10 mm GF 12,5 mm	n=4 47 (-2;-5) (45..49, 47,0) $\sigma = 1,6$ (2,2/3,2)
4		Doppelt beplankt Schalenabstand ≥ 140 mm Dämmstoffdicke ≥ 120 mm Raster 625 mm Holzständer 140/60	GF 10 mm GF 12,5 mm	n=7 47 (-2;-6) (46..49, 47,3) $\sigma = 1,1$ (1,1/2,5)
			GKP 9,5 mm HW 15 mm	n=5 43 (-2;-8) (41..46, 42,8) $\sigma = 1,9$ (2,2/2,9)

4	Bauteile	4.1.2.2.2
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.2	Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale	Seite 6

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
5		Doppelt beplankt Schalenabstand ≥ 140 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Getrennte Ständer 60/60 Durchlaufender Rähm	GKP 12,5 mm HW 13 mm GF 10 mm GF 12,5 mm	$n=2$ 54 (-2;-5) (53..54, 53,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
		Doppelt beplankt Schalenabstand ≥ 140 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Getrennte Ständer 60/60 Getrennter Rähm und Schwelle	GF 10 mm GF 12,5 mm	$n=2$ 66 (-3;-7) (63..68, 65,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

^a GKP = Gipskartonplatte nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 12,5 mm Plattendicke
GF = Gipsfaserplatte, $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$,
HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$, Plattendicke $\leq 16 \text{ mm}$

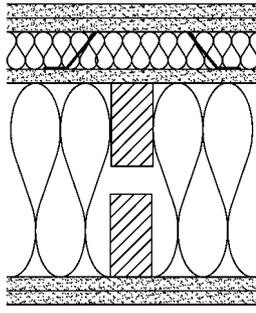
^b Allgemein ermittelte Standardabweichung

^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden, oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

4	Bauteile	4.1.2.2.3
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.3	Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale	Seite 7

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beklankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} \dots R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
1		Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm ohne Dämmung Schalenabstand ≥ 100 mm Dämmstoffdicke ≥ 70 mm Raster 625 mm Holzständer 60/140	GKP 12,5 mm HW 13 mm HW 13 mm HW 13 mm GKP 12,5 mm	$n=2$ 54 (-3;-9) (53..54, 53,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
2		Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Raster 625 Schalenabstand 140 mm Dämmstoffdicke 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/140	GKP 12,5 mm HW 13 mm HW 13 mm GKP 12,5 mm	$n=1$ 56 (-5;-12) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
3		Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Raster 625 Schalenabstand 140 mm Dämmstoffdicke 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/140	GKP 12,5 mm HW 13 mm HW 13 mm HW 13 mm GKP 12,5 mm	$n=2$ 60 (-5;-12) (59..60, 59,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

4	Bauteile	4.1.2.2.3
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.3	Beispiel: Innenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale	Seite 8

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beklankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} \dots R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
4		Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Raster 625 Schalenabstand 140 mm Dämmstoffdicke 140 mm Raster 625 mm Getrennte Ständer 60/60 Durchlaufender Rähm	GKP 12,5 mm HW 13 mm HW 13 mm HW 13 mm GKP 12,5 mm	$n=1$ 60 (-4;-11) (-.-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

^a GKP = Gipskartonplatte nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 12,5 mm Plattendicke

HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$, Plattendicke $\leq 16 \text{ mm}$

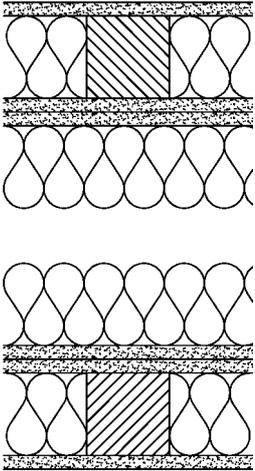
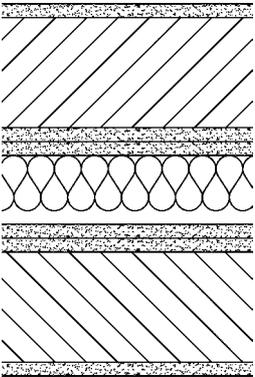
^b Allgemein ermittelte Standardabweichung

^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden, oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

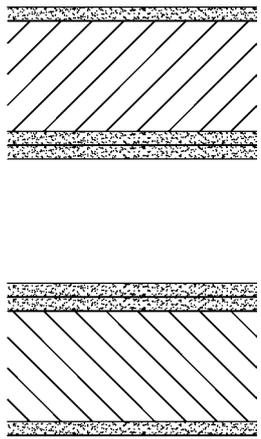
4	Bauteile	4.1.2.2.4
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.4	Beispiel: Gebäudetrennwände in Holzrahmenbauweise	Seite 9

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
1		Schalenabstand 120 mm Wandabstand ≥ 40 mm ohne Dämmung Dämmstoffdicke 120 mm Raster 625 mm Holzständer 60/120	GKF 12,5 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 12,5 mm GF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 12,5 mm	$n=4$ 70 (-8; -16) (69..71, 70,3) $\sigma = 1,0 (1,3/1,2)$
2		Schalenabstand 120 mm Wandabstand ≥ 40 mm ohne Dämmung Dämmstoffdicke 120 mm Raster 625 mm Holzständer 60/120	GF 15 mm GF 15 mm GF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm	$n=1$ 69 (-1; -4) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

4	Bauteile	4.1.2.2.4
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.4	Beispiel: Gebäudetrennwände in Holzrahmenbauweise	Seite 10

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, \min} .. R_{w, \max}; R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
3		Schalenabstand 60 mm Wandabstand ≥ 160 mm mit Dämmung Dämmstoffdicke ≥ 120 mm Raster 315 mm Holzständer 60/120	GKF 12,5 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 18 mm GKF 12,5 mm GF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 12,5 mm	$n=2$ 66 (-2;-8) (66..66, 66,0) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
4		Massivholz oder HW 80 mm Wandabstand ≥ 60 mm mit Dämmung Dämmstoffdicke ≥ 40 mm	GF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 12,5 mm	$n=2$ 74 (-2;-8) (≥ 70) (73..74, 73,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

4	Bauteile	4.1.2.2.4
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.4	Beispiel: Gebäudetrennwände in Holzrahmenbauweise	Seite 11

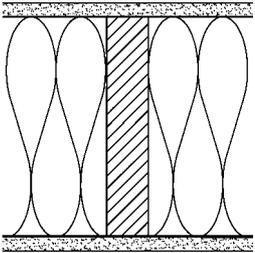
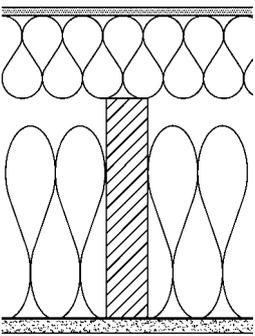
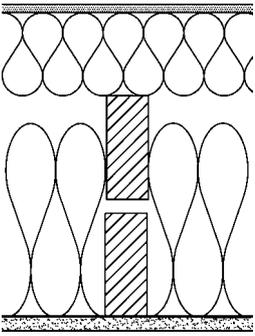
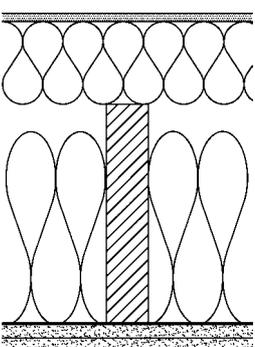
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
5		Massivholz oder HW 80 mm Wandabstand ≥ 100 mm ohne Dämmung	GKF 12,5 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GF 15 mm GKF 12,5 mm	n=1 67 (-1; -6) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

- ^a GKF = Gipskarton-Feuerschutzplatte nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5$ kg/m², bezogen auf 12,5 mm Plattendicke
GF = Gipsfaserplatte, $\rho \geq 1100$ kg/m³,
HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700$ kg/m³, Plattendicke ≤ 16 mm

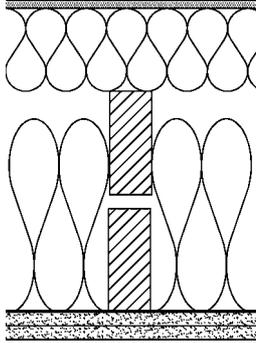
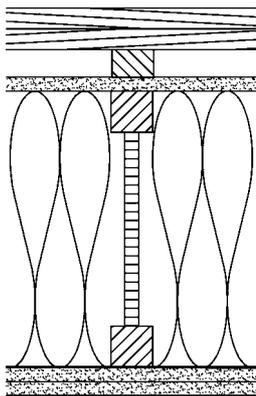
^b Allgemein ermittelte Standardabweichung

^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5$ kNs/m⁴. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden, oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

4	Bauteile	4.1.2.2.5
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.5	Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale	Seite 12

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beklankung ^a (Von außen nach innen)	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
1		Grundwand ohne äußere Vorsatzkonstruktion Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160	MD 16 mm HW 19 mm	n=1 41 (-1;-5) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
2		WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160	 HW 15 mm	n=3 46 (-1;-6) (44..48, 45,7) $\sigma = 2,1 (2,1/3,2)$
3		WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Getrennter Ständer 60/60, durchlaufender Rähm	 HW 15 mm	n=2 49 (-1;-4) (49..49, 49,0) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
4		WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160	 HW 15 mm GF 12,5 mm	n=2 50 (-1;-5) (49..51, 50,0) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

4	Bauteile	4.1.2.2.5
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.5	Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise ohne Vorsatzschale	Seite 13

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a (Von außen nach innen)	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
5		WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Getrennter Ständer 60/60, durchlaufender Rähm	HW 15 mm GKP 12,5 mm	n=1 50 (0;-4) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
6		Stülpchalung 22 mm auf 30 mm Lattung Schalenabstand ≥ 200 mm Dämmstoffdicke ≥ 200 mm Raster 625 mm Stegträger	MD 16 mm HW 15 mm GKP 12,5 mm	n=3 44 (-2;-7) (42..45, 44,0) $\sigma = 1,7 (1,7/3,1)^b$

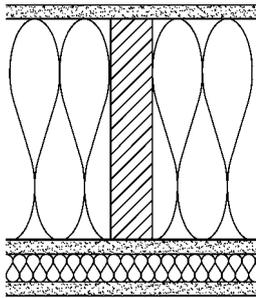
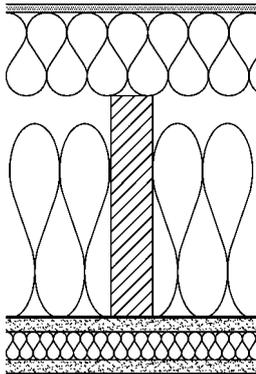
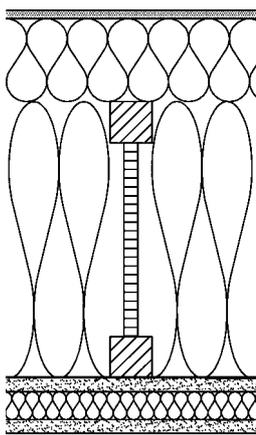
^a GKP = Gipskartonplatte nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5$ kg/m², bezogen auf 12,5 mm Plattendicke
GF = Gipsfaserplatte, $\rho \geq 1100$ kg/m³,
HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700$ kg/m³, Plattendicke ≤ 16 mm

^b MD = Mitteldichte Faserplatte
Allgemein ermittelte Standardabweichung

^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5$ kNs/m⁴. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden,
oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

WDVS aus Holzweichfasermaterial, $\rho \geq 210$ kg/m³

4	Bauteile	4.1.2.2.6
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.6	Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale	Seite 14

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beklankung ^a (Von außen nach innen)	$R_w (C; C_{tr})$ in dB ($R_{w, min} .. R_{w, max}, R_{w, 1/10}$) dB σ von $R_w (C / C_{tr})$ dB
1		<p>Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160 Vorsatzschale auf</p> <p>Federschiene 27 mm oder Holzlattung 30 mm mit Dämmung, Raster 625</p>	<p>MD 16 mm</p> <p>HW 19 mm</p> <p>GF 12,5 mm</p>	<p>$n=2$ 52 (-6;-14) (51..52, 51,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>
2		<p>WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm</p> <p>Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 140 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160</p> <p>Holzlattung 45 mm mit Dämmung, Raster 625</p>	<p>15 mm HW</p> <p>GKP 12,5 mm</p>	<p>$n=2$ 51 (-1;-6) (50..51, 50,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>
3		<p>WDVS, Putz ≥ 8 mm, Dämmstoffdicke ≥ 60 mm</p> <p>Schalenabstand ≥ 200 mm Dämmstoffdicke ≥ 200 mm Raster 625 mm Stegträger</p> <p>Holzlattung 60 mm mit Dämmung, Raster 625</p>	<p>15 mm HW</p> <p>GKP 12,5 mm</p>	<p>$n=1$ 48 (-6;-13) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>

4	Bauteile	4.1.2.2.6
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.6	Beispiel: Außenwände in Holzrahmenbauweise mit Vorsatzschale	Seite 15

- ^a GKP = Gipskartonplatte nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse $m' \geq 8,5 \text{ kg/m}^2$, bezogen auf 12,5 mm Plattendicke
GF = Gipsfaserplatte, $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$,
HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$, Plattendicke $\leq 16 \text{ mm}$
MD = Mitteldichte Faserplatte
- ^b Allgemein ermittelte Standardabweichung
- ^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden,
oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.
WDVS aus Holzweichfasermaterial, $\rho \geq 210 \text{ kg/m}^3$

4	Bauteile	4.1.2.2.7
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.2	Wände, leicht	
4.1.2.2	Holzständerwände	
4.1.2.2.7	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 16

Die Daten entstammen Messungen aus folgenden Labors

LSW GmbH
ift Rosenheim GmbH
 IBMB Braunschweig

Die Messungen wurden in den Jahren 1998 bis 2003 durchgeführt. Da die Konstruktionsweise für diese Bauteilgruppe sehr vielfältig ist liegen jeweils nur sehr wenige Messdaten vor.

Für Messungen mit Gipskartonplatten wurde ein pauschaler Abzug für Masseschwankungen von 1 dB durchgeführt.

Einen Teil der Prüfungen (Ifd. Nr. 29 bis 108) wurde mit geschraubten Plattenkonstruktionen und mit Kitt abgedichteten Fugen durchgeführt. Auf Basis von Referenzprüfungen zur geklammerten und verspachtelten Ausführung ergibt sich ein Korrekturwert von -3 dB, der bei den Daten berücksichtigt worden ist.

Um Sicherheit für die einzelnen Bauteile zu bekommen wurde für kleine Stückzahlen eine Standardabweichung σ über die Zahl der Bauteilgruppen hinweg erstellt. Es wurden folgende Standardabweichungen σ ermittelt für:

R_w : 1,5
 R_w+C 1,8
 R_w+C_{tr} 2,6

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 2

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

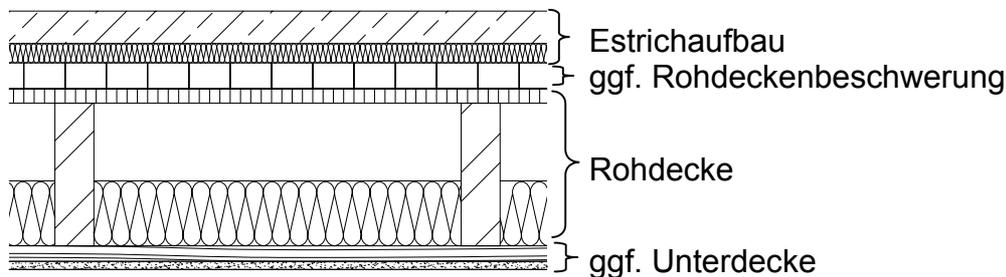
**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

Vorschlag eines Bauteilkataloges
„Decken“

4	Bauteile	4.2.2.1.1
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.1	Allgemeines	Seite 1

Definition der Bauteilgruppe

Die in diesem Abschnitt aufgeführte Bauteilsammlung enthält leichte Decken in Holzbauweise. Hierunter werden Holzbalken-, Stegträger-, Brettstapel-, Dübelholzdecken oder Decken aus horizontal verlegtem Brettschichtholz verstanden. Typische Decken dieser Bauweise lassen sich wie nachfolgend dargestellt in Estrichaufbau und Rohdecke (ggf. mit Unterdecke) unterteilen. Zusätzlich kann eine Rohdeckenbeschwerung eingebracht werden.



Angaben zur Wirkungsweise der Bauteilschichten und detaillierte Planungshilfen können der einschlägigen Literatur¹ entnommen werden.

Hinweise für Planung und Ausführung

Die im Bauteilkatalog angegebenen Werte der Luft- und Trittschalldämmung setzen die nachfolgenden Hinweise zur Ausführung voraus.

Ausführung des Estrichs

Im Bauteilkatalog werden Deckenaufbauten mit Trockenestrichen oder Estrichen mit mineralischen Bindemitteln aufgelistet.

Als Trockenestrich können Holzwerkstoffplatten oder Gipsbauplatten eingesetzt werden.

Als Estrich mit mineralischen Bindemitteln können Zement-, Magnesia-, oder Anhydritestriche mit der angegebenen Mindestdicke eingesetzt werden. Die

¹ Holtz, F., Hessinger, J., Buschbacher, H.-P., Rabold, A.: Informationsdienst Holz - Schalldämmende Holzbalken- und Brettstapeldecken. Holzbau Handbuch, Reihe 3, Teil 3, Folge 3. Entwicklungsgemeinschaft Holzbau (EGH), München (1999)

4	Bauteile	4.2.2.1.1
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.1	Allgemeines	Seite 2

Vorgaben der DIN 18 560 und DIN EN 13318 zur Ausführung des Estrichs sind einzuhalten.

Um die Schall-Längsleitung im Estrich zu vermeiden, sollte er im Türenbereich getrennt werden. Eine vollständig schallbrückenfreie Verlegung des Estrichs in der Fläche und am Rand wird vorausgesetzt. Besondere Sorgfalt ist bei der Durchführung von Installationsleitungen durch den Estrich zum Heizkörper und im Bereich der Tür erforderlich.

Verwendbare Trittschalldämmplatten

In der Praxis werden Trittschalldämmplatten aus unterschiedlichen Materialien verwendet. Die jeweiligen Normen sind hierbei zu beachten.

Die im Bauteilkatalog angegebenen Dicken sind als Mindestdicken der Trittschalldämmplatten unter Belastung, die angegebenen dynamischen Steifigkeiten sind als Maximalwerte zu verstehen.

Die Abhängigkeit des Norm-Trittschallpegels von der dynamischen Steifigkeit des eingesetzten Dämmstoffes kann der Literatur entnommen werden¹.

Bei Trockenestrichen werden von den einzelnen Herstellern Systemlösungen in Kombination mit den geeigneten Trittschalldämmplatten angeboten, die dem Einsatzzweck (Bodenbelag) entsprechen.

Beim Verlegen der Trittschalldämmplatten ist auf eine lückenlose Verlegung zu achten. Vor dem Einbringen eines Nassestrichs ist eine Feuchtigkeitssperre (Folie) einzubringen um die Trittschalldämmplatte zu schützen und Schallbrücken in der Fläche zu vermeiden. Installationen können in einer zusätzlichen Höhenausgleichplatte (Wärmedämmplatte) oder der Rohdeckenbeschwerung verlegt werden.

Ausführung des Randdämmstreifens, Randfliesen

Der Randdämmstreifen muss den Estrichaufbau (incl. Bodenbelag !) vollständig von den umlaufenden Wänden entkoppeln. Der überstehende Rand ist erst nach dem Verlegen des Bodenbelags (Fliesen, Parkett o.ä.) zu entfernen. Die Fugen zwischen Randfliesen und Bodenfliesen sind dauerelastisch zu dichten und dürfen keine Schallbrücken durch Fliesenkleber oder Fugenmörtel aufweisen.

Bei offenen Holzbalkendecken kann eine zusätzliche Abdichtung im Randanschluss und zwischen Deckenbalken und Wand erforderlich sein. Dies gilt insbesondere für den Anschluss der Decke an einen Kamin.

Ausführung der Rohdeckenbeschwerung

Zur Beschwerung der Rohdecke können Plattenmaterialien oder Schüttungen verwendet werden. Die Höhe der Verbesserung hängt von der eingebrachten Masse

4	Bauteile	4.2.2.1.1
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.1	Allgemeines	Seite 3

ab. Die Angaben im Bauteilkatalog zur flächenbezogenen Masse sind Mindestmaße. Die Dickenangaben ergeben sich bei üblichen Beschwerungen aus den Masseangaben.

Plattenbeschwerungen können mit Fliesenkleber (o.ä.) auf der Rohdecke verklebt werden, oder in ein Sandbett (ca. 5 mm) gelagert werden. Bei einer losen Verlegung der Platten auf der Rohdecke oder auf einer dünnen Dämmschicht werden die Tabellenwerte des Bauteilkataloges nicht erreicht.

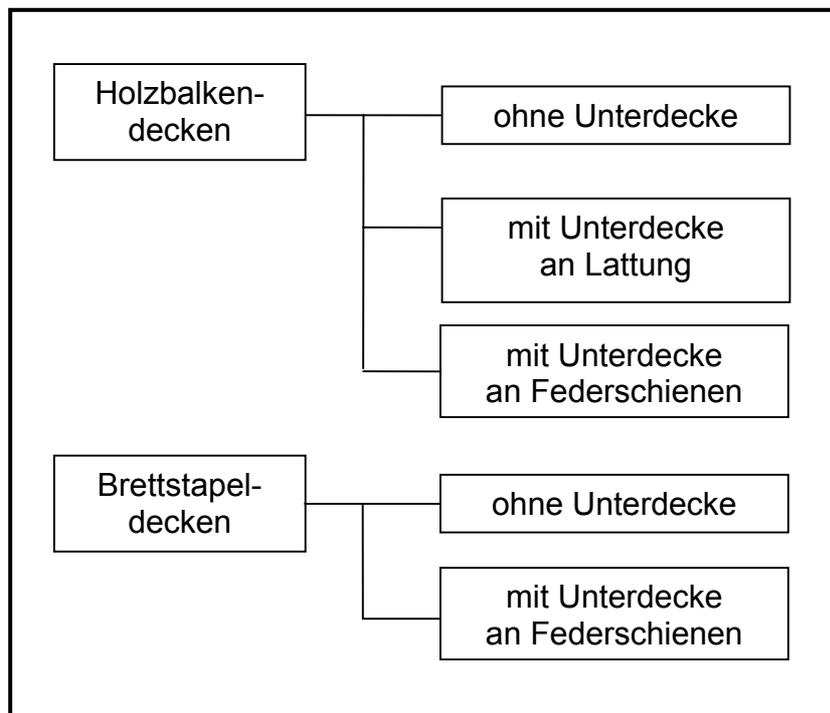
Bei Schüttungen sind geeignete Maßnahmen gegen ein Wandern der Schüttung (Bildung von Mulden) zu vermeiden.

Trenndecken zu unbeheizten Räumen:

Die in Trenndecken zu unbeheizten Räumen anfallenden Temperaturprofile können zu Tauwasserbildung führen. Die zur Vermeidung von Tauwasserbildung erforderlichen Maßnahmen sind gesondert nachzuweisen.

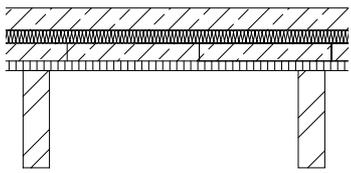
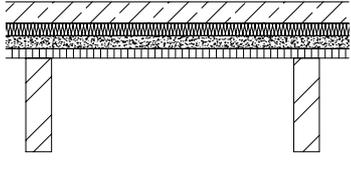
Gliederung des Bauteilkataloges

Dieser Bauteilkatalog umfasst folgende Bauteilgruppen:

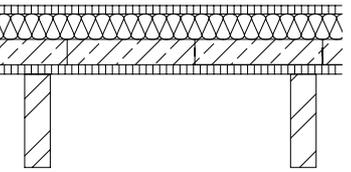
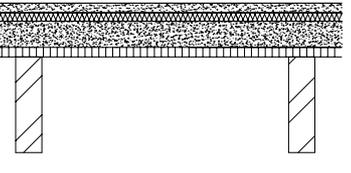


4	Bauteile	4.2.2.1.2
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.2	Beispiel: Holzbalkendecken ohne Unterdecke	Seite 4

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen und Rohdeckenbescherung:

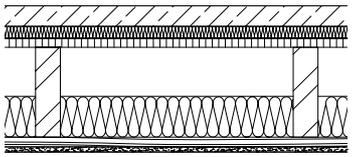
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_i)$ [dB]	$R_{w,P}(C, C_{tr})$ [dB]
1		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm Betonsteinbescherung ($m' \geq 100$ kg/m ²) ³⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken ⁵⁾	$n = 2$ 46...48 47 (-3) $\sigma_i = 1,4$	$n = 2$ 72...72 ≥ 70 (-) ($\sigma_i = 0,0$)
2		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ ≥ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45$ kg/m ²) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken ⁵⁾	$n = 2$ 49...51 50 (-2) $\sigma_i = 1,4$	$n = 2$ 63...70 67 (-2; -6) $\sigma_i = 4,9$

Aufbauten mit Trockenestrichen und Rohdeckenbescherung:

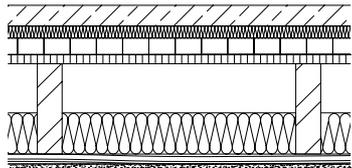
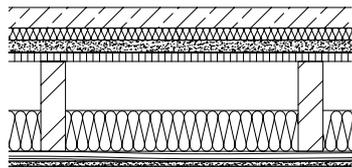
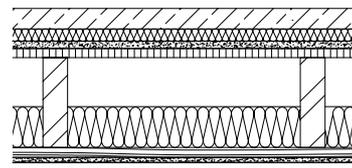
3		≥ 25 mm Verlegespanplatte o. GKP ¹⁴⁾ ≥ 25 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 15$ MN/m ³ ; Typ TK) ²⁾ oder: 60 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 20$ MN/m ³ ; Typ TK) ⁷⁾ ≥ 60 mm Betonsteinbescherung ($m' \geq 150$ kg/m ²) ³⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken ⁵⁾	$n = 3$ 53...55 54 (0) $\sigma_i = 1,2$	DIN4109: $L_{n,w,R} = 53$	DIN4109: $R_{w,R} = 63$
4		25 mm GF oder zementgebundene Spanplatte ⁸⁾ ≥ 20 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 24$ MN/m ³ ; Typ TK) ⁷⁾ ≥ 60 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 90$ kg/m ²) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken ⁵⁾	$n = 2$ 56...58 57 (-1) $\sigma_i = 1,4$	$n = 2$ 62...66 64(-4; -11) $\sigma_i = 2,8$	
Mittlere Standardabweichung für offene Holzbalkendecken (Standardabweichungen $\sigma_i = 0,0$ wurden nicht berücksichtigt)			$\sigma_a = 1,4$	$\sigma_a = 4,0$	

4	Bauteile	4.2.2.1.3
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.3	Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Lattung	Seite 5

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen:

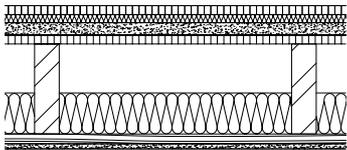
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C, C_{tr})$ [dB]
5		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 24 mm Lattung ⁹⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 53...54 54 (2) $\sigma_i = 0,7$	n = 2 63...63 63 (-5; -11) ($\sigma_i = 0,0$)

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen und Rohdeckenbeschwering:

6		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm Plattenbeschwering ($m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$) ¹¹⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 24 mm Lattung ⁹⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 48...48 48 (3) ($\sigma_i = 0,0$)	n = 2 65...65 65 (-5; -13) ($\sigma_i = 0,0$)
7		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 24 mm Lattung ⁹⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 6 45...48 46 (2) $\sigma_i = 1,2$	n = 4 64...68 67 (-4; -11) $\sigma_i = 1,9$
8		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 15 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 18 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 25 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 24 mm Lattung ⁹⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 3 49...54 51 (1) $\sigma_i = 2,6$	n = 3 66...67 67 (-4; -11) $\sigma_i = 0,6$

4	Bauteile	4.2.2.1.3
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.3	Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Lattung	Seite 6

Aufbauten mit Trockenestrichen und Rohdeckenbeschwerung:

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C,C_{tr})$ [dB]
9		≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GF ⁸⁾ ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$; Typ TK) ²⁾ ≥ 60 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 24 mm Lattung ⁹⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 3 53...57 55 (2) $\sigma_i = 2,1$	n = 3 60..62 61 (-6; -13) $\sigma_i = 1,2$
Mittlere Standardabweichung für Holzbalkendecken mit Unterdecken an Lattung (Standardabweichungen $\sigma_i = 0,0$ wurden nicht berücksichtigt)			$\sigma_b = 1,8$	$\sigma_b = 1,3$

4	Bauteile	4.2.2.1.4
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.4	Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Federschien	Seite 7

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen:

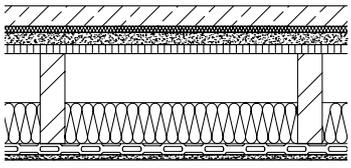
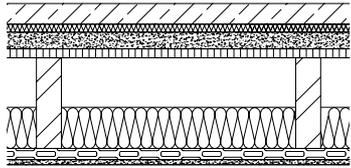
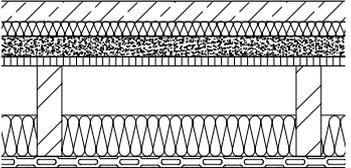
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C, C_{tr})$ [dB]
10		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	$n = 6$ 42...47 46 (0) $\sigma_i = 1,9$	$n = 6$ 66...77 70 (-3; -9) $\sigma_i = 4,1$
11		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 15 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	$n = 6$ 47...50 48 (1) $\sigma_i = 1,2$	$n = 5$ 65...74 69 (-3; -10) $\sigma_i = 3,7$
12		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ 60 mm HWF-Trittschalldämmplatte (2 Lagen 30 mm; $s'_{ges} \leq 10$ MN/m ³ , Typ TK) ⁷⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	$n = 2$ 47...53 50 (0) $\sigma_i = 4,2$	$n = 2$ 70...71 $\geq 70 (-)$ $\sigma_i = 0,7$

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen und Rohdeckenbeschwering:

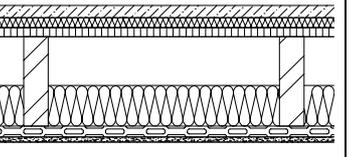
13		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 35 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm Betonsteinbeschwering ($m' \geq 100$ kg/m ²) ³⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	$n = 2$ 29...30 30 (0) $\sigma_i = 0,7$	$n = 1$ $\geq 70 (-)$
14		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m ³ ; Typ T) ²⁾ ≥ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45$ kg/m ²) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	$n = 3$ 32...37 34 (2) $\sigma_i = 2,5$	$n = 2$ 69...77 $\geq 70 (-)$ $\sigma_i = 5,7$

4	Bauteile	4.2.2.1.4
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.4	Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Federschienen	Seite 8

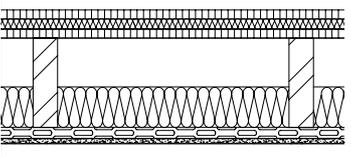
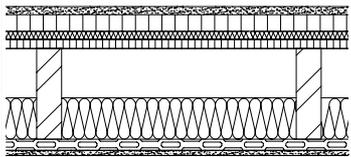
Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen und Rohdeckenbeschwerung:

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,p}(C_1)$ [dB]	$R_{w,p}(C, C_{tr})$ [dB]
15		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 15 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 3 35...37 36 (2) $\sigma_i = 1,0$	n = 3 66...70 68(-3; -9) $\sigma_i = 2,1$
16		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 8 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 60 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 4 30...34 31 (0) $\sigma_i = 1,9$	n = 1 ≥ 70 (-)
17		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$, Typ TK) ⁷⁾ ≥ 50 mm Kalksplittschüttung ⁶⁾ ($m' \geq 75 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 40...40 40 (-1) ($\sigma_i = 0,0$)	n = 2 70...71 ≥ 70 (-) $\sigma_i = 0,7$

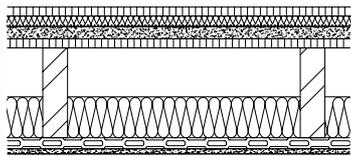
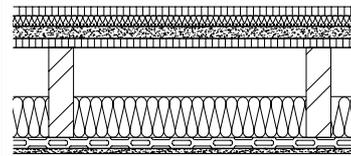
Aufbauten mit Gussasphalt oder Trockenestrich:

18		30 mm Gussasphalt ≥ 25 mm MF-o. HWF Trittschalldämm- platte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$, Typ TK) ²⁾⁷⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 5 48...51 50 (1) $\sigma_i = 1,3$	n = 4 64...65 64 (-4; -10) $\sigma_i = 0,5$
----	---	---	---	---

4	Bauteile	4.2.2.1.4
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.4	Beispiel: Holzbalkendecken mit Unterdecke an Federschiene	Seite 9

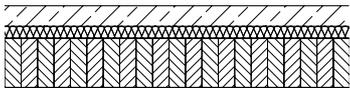
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C, C_{tr})$ [dB]
19		≥ 22 mm Verlegespanplatte o. GKP ¹⁴⁾ ≥ 25 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 16 \text{ MN/m}^3$, Typ TK) ²⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 55...56 56 (0) $\sigma_i = 0,7$	n = 2 61...65 63 (-4; -11) $\sigma_i = 2,8$
20		≥ 20 mm Verlegespanplatte o. GKP ¹⁴⁾ ≥ 40 mm Elementierung ¹³⁾ ($m' \geq 40 \text{ kg/m}^2$) ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$, Typ TK) ²⁾ 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 47...48 48 (2) $\sigma_i = 0,7$	n = 2 65...67 66 (-4; -11) $\sigma_i = 1,4$

Aufbauten mit Trockenestrich und Rohdeckenbeschwerung:

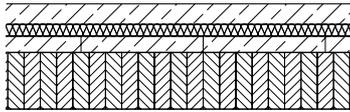
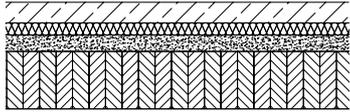
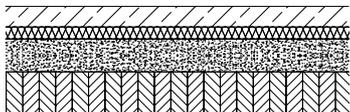
21		≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GF ⁸⁾ ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$; Typ TK) ²⁾ ≥ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 2 40...41 41 (2) $\sigma_i = 0,7$	n = 2 69...69 69 (-4; -11) ($\sigma_i = 0,0$)
22		≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GF ⁸⁾ ≥ 20 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$; Typ TK) ⁷⁾ ≥ 30 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 22 mm Verlegespanplatte ⁴⁾ 220 mm Balken o. Stegträger ⁵⁾ 100 mm Hohlraumdämmung ²⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 3 44...46 45 (1) $\sigma_i = 1,0$	n = 3 65...69 67 (-4; -10) $\sigma_i = 2,0$
Mittlere Standardabweichung für Holzbalkendecken mit Federschiene			$\sigma_c = 1,8$	$\sigma_c = 2,9$

4	Bauteile	4.2.2.1.5
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.5	Beispiel: Brettstapeldecken ohne Unterdecke	Seite 10

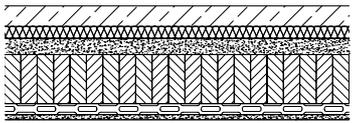
Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen:

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C, C_{tr})$ [dB]
23		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ 120 mm Brettstapeldecke, genagelt oder Dübelholz ⁵⁾	n = 5 54...59 56 (-3) $\sigma_i = 1,8$	n = 4 61...64 62 (-2; -7) $\sigma_i = 1,5$

Aufbauten mit mineralisch gebundenen Estrichen und Rohdeckenbeschwering:

24		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm Betonsteinbeschwering ($m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$) ³⁾ 140 mm Brettstapeldecke, genagelt oder flachkant verlegtes Brettschichtholz ⁵⁾	n = 2 44...46 45 (-1) $\sigma_i = 1,4$	n = 2 71...73 ≥ 70 (-) $\sigma_i = 1,4$
25		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 120 mm Brettstapeldecke, genagelt ⁵⁾	n = 1 46 (-1)	n = 1 68 (-3; -10)
26		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 80 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 140 mm Brettstapeldecke, genagelt oder aus flachkant verlegtem Brettschichtholz ⁵⁾	n = 2 40...42 41 (-1) $\sigma_i = 1,4$	n = 2 70...70 70 (-4; -10) ($\sigma_i = 0,0$)
Mittlere Standardabweichung für Brettstapeldecken (Standardabweichungen $\sigma_i = 0,0$ wurden nicht berücksichtigt)			$\sigma_d = 1,6$	$\sigma_d = 1,2$

4	Bauteile	4.2.2.1.6
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.6	Beispiel: Brettstapeldecken mit Unterdecke an Federschienen	Seite 11

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$L_{n,w,P}(C_1)$ [dB]	$R_{w,P}(C,C_{tr})$ [dB]
27		≥ 50 mm Estrich ¹⁾ ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$; Typ T) ²⁾ ≥ 40 mm trockene Schüttung ⁶⁾ ($m' \approx 60 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz 120 mm Brettstapeldecke, genagelt ⁵⁾ 27 mm Federschiene ¹²⁾ 12,5 mm Gipskartonplatte ¹⁰⁾	n = 1 43 (2)	n = 1 62 (-4; -10)

4	Bauteile	4.2.2.1.6
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.6	Beispiel: Brettstapeldecken mit Unterdecke an Federschien	Seite 12

- 1) Zement- Magnesia- oder Anhydritestrich mit flächenbezogener Masse $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$
- 2) Faserdämmstoff je nach Verwendungszweck:
 - Mineralfaser Trittschalldämmplatte nach DIN EN 13162: 2001-10 und DIN 18165-2:2001-09 mit der angegebenen dynamischen Steifigkeit s' und Anwendungstyp gemäss Einsatzbereich: Typ T für Estrich mit mineralischen Bindemitteln; Typ TK für Trockenestrich und Gussasphalt
 - Hohlraumdämmstoff aus Mineralfaser, Holzweichfaser, Zelluloseplatten, Baumwoll- oder Schafwollmatten mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand von $r \geq 5 \text{ kN s/m}^4$
- 3) Betonplatten mit Flächenabmessung von $\leq 300 \times 300 \text{ mm}$ und einer Rohdichte von $\rho \geq 2500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8 \%$; auf Rohdecke verklebt oder in Sandbett gelagert
- 4) Verlegespanplatte nach DIN EN 312:2003-11, OSB-Verlegeplatten nach DIN EN 300:2004-07 oder BFU- Platten nach DIN 68705-3:1981-12 der Dicken 18 – 25 mm, bei offener Holzbalkendecke alternativ 28 mm Sichtschalung + 12 mm BFU
- 5) Tragkonstruktion nach Statik je nach Deckentyp:
 - Balken aus Vollholz oder Brettschichtholz; Mindestabmessungen 60 x 180 mm alternativ auch Stegräger der Höhe 240 – 406 mm; Achsabstand $e \geq 625 \text{ mm}$
 - Brettstapelelemente, oder Elemente aus flachkant verlegtem Brettschichtholz ; Mindestdicke 120 mm; Breite der Einzellamellen 30 – 60 mm
- 6) Schüttgut mit einer Schüttdichte $\rho \geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8 \%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße ca. 80 x 80 cm) o.ä.
- 7) Holzweichfaser Trittschalldämmplatte nach DIN EN 13171: 2001-10 und DIN 68755-2:2000-06
- 8) Trockenestrichelement aus Gipsfaserplatten oder zementgebundenen Spanplatten, $m' \geq 29 \text{ kg/m}^2$
- 9) Lattung 24 x 48 mm; Achsabstand $e \geq 415 \text{ mm}$
- 10) Gipskartonplatte nach DIN 18180 mit einer Rohdichte von $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$; alternativ Gipsfaserplatte (12,5 mm)
- 11) Plattenmaterial mit einer Rohdichte $\rho \geq 1000 \text{ kg/m}^3$; (z.B. zementgebundene Spanplatten) Abmessungen und Verlegung entsprechend ³⁾
- 12) Federschiene 27 x 60 mm; Achsabstand $e \geq 415 \text{ mm}$; Montage nach Anleitung mit 1 mm Luft in der Verschraubung
- 13) Plattenelemente von $\leq 300 \times 300 \text{ mm}$ und einer Rohdichte von $\rho \geq 1000 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8 \%$; lose unter Trockenestrich verlegt
- 14) Trockenestrichelement aus Gipskartonplatten oder Holzwerkstoff-Verlegeplatten, $m' \geq 15 \text{ kg/m}^2$

4	Bauteile	4.2.2.1.7
4.2	Bauteile mit Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.2.2	Decken, leicht	
4.2.2.1	Holzdecken	
4.2.2.1.7	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 13

Die Bauteilsammlung gilt für die angegebenen Materialkombinationen.

Den gemittelten Prüfwerten liegt die angegebene Anzahl von Labormessungen ohne Flankenübertragung an der gleichen oder einer gut vergleichbaren Konstruktion zugrunde. Die Prüfungen wurden zum Teil in unterschiedlichen Labors und Prüfständen durchgeführt.

Die Prüfwerte wurden als Einzahlwerte übernommen. Für den Mittelwert wurde bei 0,05 und 0,5 gerundet.

Bei Decken mit Unterdecken aus Gipsbauplatten wurde zur Berücksichtigung der Masseschwankungen der Gipsbauplatten und der unterschiedlichen Montageweisen 1 dB abgezogen (R_w) bzw. aufgeschlagen ($L_{n,w}$). Bei offenen Holzbalkendecken wurde zur Berücksichtigung der zugelassenen unterschiedlichen Rohdeckenbepunktungen (verschiedene Holzwerkstoffplatten, Nut- und Federbretter) in gleicher Weise verfahren.

Die Standardabweichungen der Prüfwerte wurden für folgende Bauteilgruppen ermittelt:

	Trittschall	Luftschall
Offene Holzbalkendecken	$\sigma_a = 1,4$	$\sigma_a = 4,0$
Holzbalkendecken mit Unterdecken an Lattung	$\sigma_b = 1,8$	$\sigma_b = 1,3$
Holzbalkendecken mit Unterdecken an Federschiene	$\sigma_c = 1,8$	$\sigma_c = 2,9$
Brettstapeldecken	$\sigma_d = 1,6$	$\sigma_d = 1,2$

Die Luftschalldämm-Maße der Deckenaufbauten lagen häufig im Bereich der Grenzdämmung der Prüfstände. Die größeren Standardabweichungen bei der Luftschallanregung sind auf die Beeinflussung der Ergebnisse durch die unterschiedlichen Grenzdämmungen der Prüfstände zurückführbar.

Mittelwerte des Luftschalldämm-Maßes die über 70 dB lagen wurden mit $R_{w,P} \geq 70$ dB angegeben

Die im Bauteilkatalog angegebenen dynamischen Steifigkeiten der Trittschalldämmplatten wurden den Herstellerangaben entnommen oder nach DIN EN 29052-1:1992-08 gemessen.

Hinweis zum Nachweis der Luft- und Trittschalldämmung am Bau

Die Bauteilsammlung enthält Angaben zum bewerteten Schalldämm-Maß und zum bewerteten Norm-Trittschallpegel der Decken ohne Flankenübertragung.

Zur Berechnung des für den Nachweis erforderlichen Bauwertes (R'_w und $L'_{n,w}$) wird auf DIN 4109-3 verwiesen.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 3

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

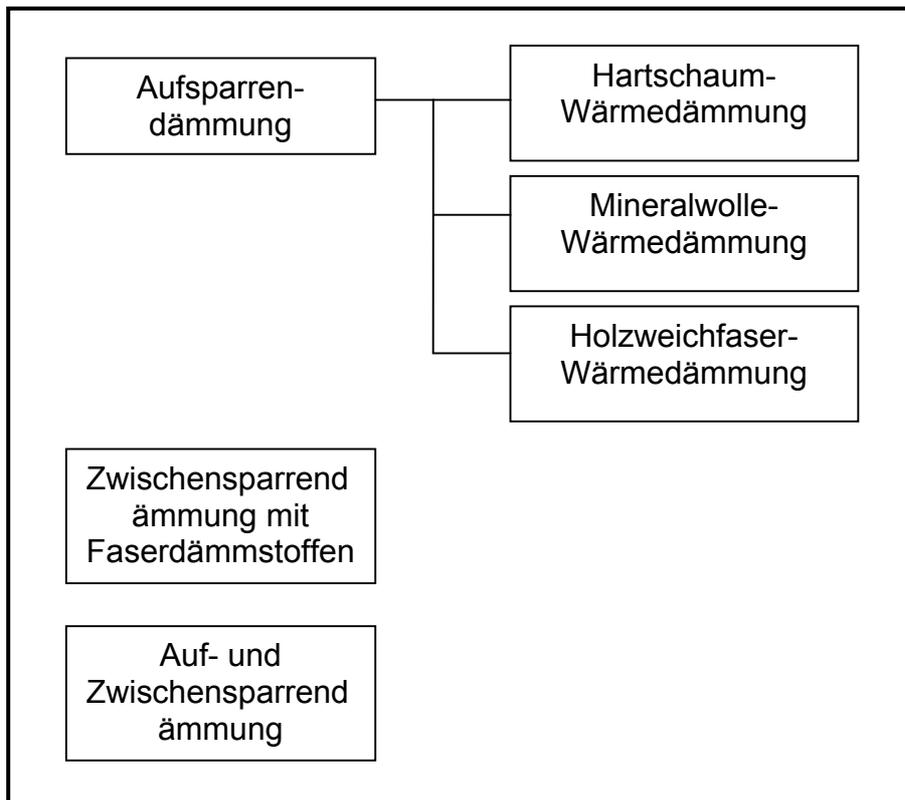
**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

Vorschlag eines Bauteilkataloges
„Dächer“

4	Bauteile	4.1.4.1.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.1	Allgemeines	Seite 1

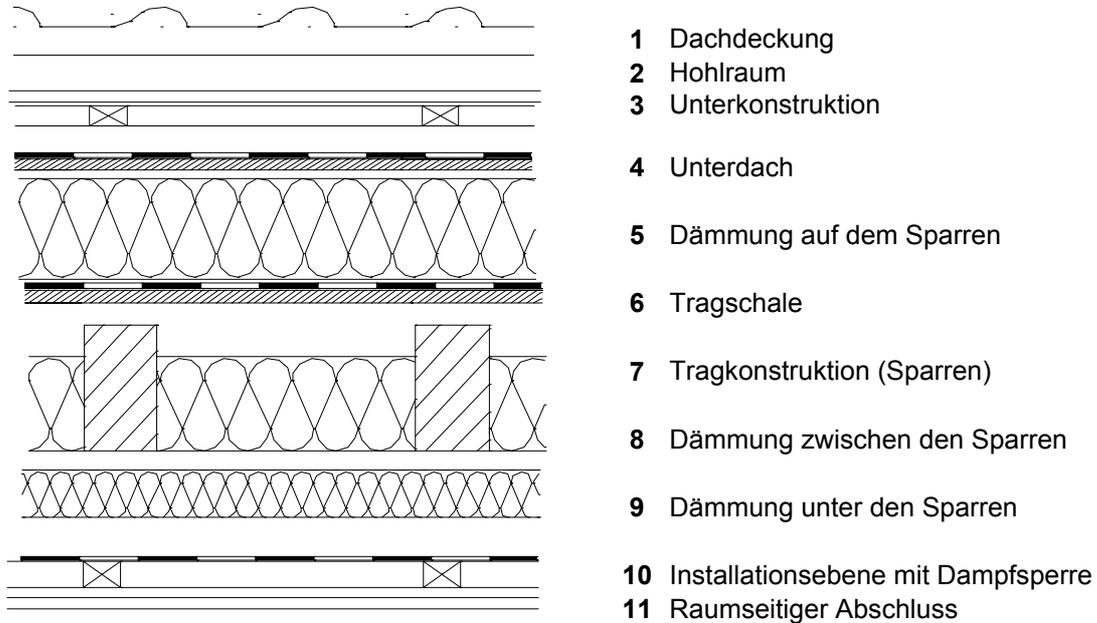
Definition

Leichte Steildächer im Sinne dieses Bauteilkataloges sind geneigte Dächer mit einer tragenden Konstruktion aus Holzsparren oder Metallträgern. Die Eindeckung kann mit verschiedenen Materialien erfolgen. Die Wärmeisolierung kann sowohl als Aufsparrendämmung, als Zwischensparrendämmung oder auch als Kombination von beiden ausgeführt sein. In diesem Abschnitt des Bauteilkataloges werden Steildächer mit einem Tragwerk aus Holzsparren behandelt, die mit Dachziegeln oder Betondachsteinen eingedeckt sind:



4	Bauteile	4.1.4.1.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.1	Allgemeines	Seite 2

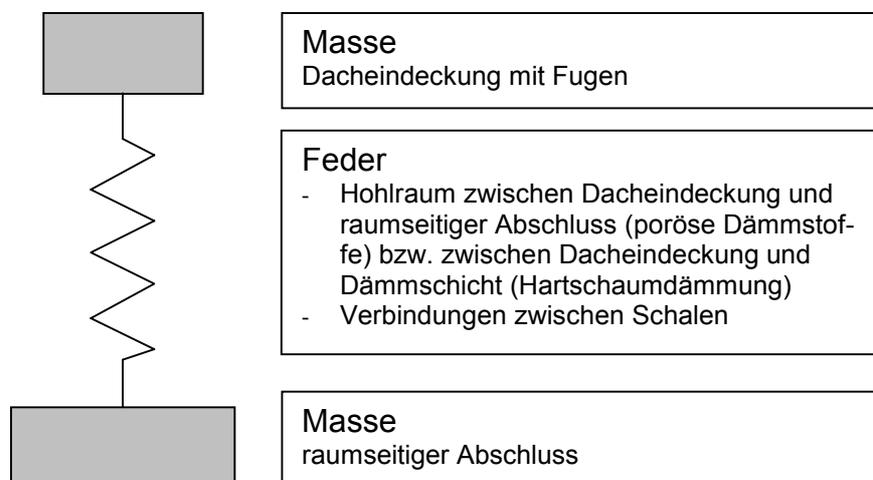
Die Schichten eines leichten Daches mit Dacheindeckung werden wie folgt beziffert:



Die Schalldämmung beeinflussende Größen

Leichte Dachkonstruktionen sind aus akustischer Sicht mehrschalige Bauteile, bei denen aus konstruktiven Gründen Verbindungen zwischen den Schalen bestehen.

Dächer können mit folgendem akustischen Modell dargestellt werden.



4	Bauteile	4.1.4.1.1
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.1	Allgemeines	Seite 3

Die Schalldämmung von Dächern mit **Aufsparrendämmung** wird wesentlich durch folgende konstruktive Parameter bestimmt.

- Art der Wärmedämmung (Material, Aufbau: homogen oder mehrschichtig, Dicke)
- Ausführung des raumseitigen Abschlusses (flächenbezogene Masse, zusätzliche biegeweiche Beschwerungen)
- Verbindungen zwischen Tragkonstruktion der Dacheindeckung und Sparren (Anpressdruck der Befestigungsmittel)
- Art der Dacheindeckung
- Ausführung des Hohlraumes zwischen Dacheindeckung und Wärmedämmung

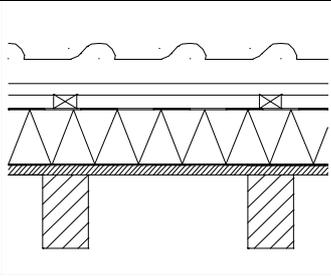
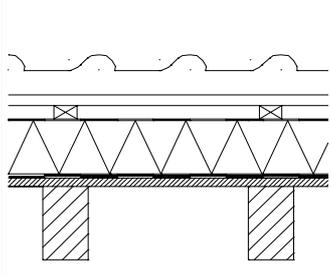
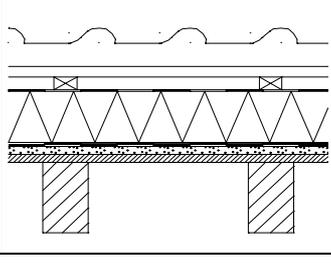
Die Schalldämmung von Dächern mit **Zwischensparrendämmung** wird wesentlich durch folgende konstruktive Parameter bestimmt.

- Art der Wärmedämmung (Dicke, Material)
- Ausführung des raumseitigen Abschlusses (flächenbezogene Masse, Befestigung)
- Art der Dacheindeckung
- Art der Konstruktion unterhalb der Dachdeckung (Bahnen oder Schalung bzw. Platten)
- Ausführung der Sparren (Abstand)

Hinweis:

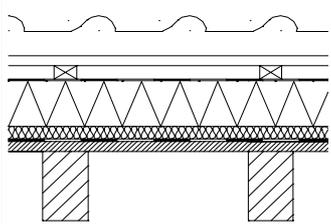
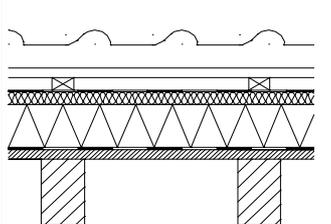
Bei Außenlärmbelastungen, welche dominante Anteile im tiefen Frequenzbereich aufweisen, ist die alleinige Betrachtung des bewerteten Schalldämm-Maßes R_w u. U. nicht ausreichend. In diesem Fall wird die zusätzliche Anwendung des Spektrum-Anpassungswertes C_{tr} zur Bewertung von verschiedenen Konstruktionen empfohlen.

4	Bauteile	4.1.4.1.2
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.2	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung	Seite 4

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]
Grundkonstruktion				
1		--- Dachdeckung --- Lattung / Konterlattung --- ggf. Unterspannbahn ≥ 100 mm Hartschaumplatten*) --- Dampfsperre ≥ 19 mm Nut und Feder Holzschalung Sparren	---	n=6 31-37 34 (-2; -6) (34,0) $\sigma = 2,6$
Zusätzliche Beschwerungslage				
2		einlagig $m' \geq 10$ kg/m^2 Bitumenbahnen (schwer) Gipskartonplatten Gipsfaserplatten zementgebundene Spanplatten	6	n=7 36-40 39 (-2; -7) (38,7) $\sigma = 1,4$
3		mehrlagig $m' \geq 20$ kg/m^2 Bitumenbahnen (schwer) Gipskartonplatten Gipsfaserplatten zementgebundene Spanplatten	6	n=4 39-41 40 (-2; -7) (39,8) $\sigma = 1,0$

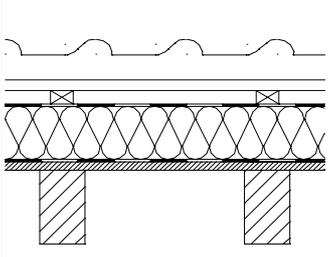
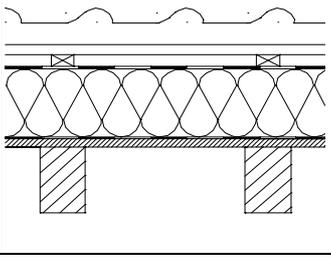
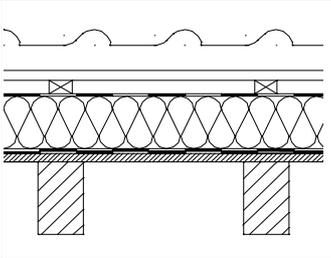
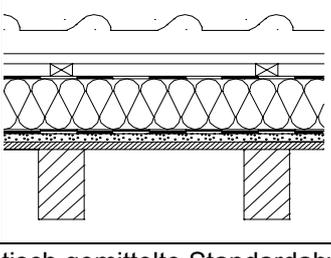
*) Hartschaumplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS), extrudiertem Polystyrol (XPS) und Polyurethan (PUR)

4	Bauteile	4.1.4.1.2
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.2	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung	Seite 5

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]
Zusätzliche Dämmschicht				
4		zusätzliche Dämmung unten	Hartschaumplatten*) Mineralwolleplatten elastifizierter Polystyrol-Hartschaum	5 n=9 39-44 42 (-2; -8) (41,6) $\sigma = 1,8$
5		zusätzliche Dämmung oben	Mineralwolleplatten Holzwolleleichtbauplatten Weichschaumplatten Hartschaumplatten*)	5 n=5 44-47 45 (-2; -8) (45,4) $\sigma = 1,3$
energetisch gemittelte Standardabweichung für die Bauteilgruppe 4.1.4.1.2.			$\sigma = 1,6 (0,6; 1,2)$	

*) Hartschaumplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS), extrudiertem Polystyrol (XPS) und Polyurethan (PUR)

4	Bauteile	4.1.4.1.3
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.3	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Mineralwolle-Wärmedämmung	Seite 6

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]
Grundkonstruktion				
1		--- Dachdeckung --- Lattung / Konterlattung --- ggf. Unterspannbahn 100-140 mm Mineralwolleplatten --- Dampfsperre ≥ 19 mm Nut und Feder Holzschalung Sparren	---	n=10 43-49 46*) (-3; -9) (46,0) $\sigma = 1,8$
2		160 mm Mineralwolleplatten	5	n=5 49-52 50*) (-3; -10) (50,4) $\sigma = 1,3$
Zusätzliche Beschwerungslage				
3		einlagig $m' \geq 10$ kg/m ²	Bitumenbahnen (schwer) Gipskartonplatten Gipsfaserplatten zementgebundene Spanplatten	n=1 51 51*) (-3; -10) (51,0) $\sigma = (-)$
4		mehrlagig $m' \geq 20$ kg/m ²	zementgebundene Platten Bitumenbahnen (schwer) Faserzementplatten	n=5 50-57 53 (-2; -8) (53,4) $\sigma = 2,7$
energetisch gemittelte Standardabweichung für die Bauteilgruppe 4.1.4.1.3.			$\sigma = 1,9 (0,9; 1,7)$	

*) Einflüsse auf die Schalldämmung

Die o.g. Werte gelten bei einer Befestigung der Dachlattung mit geringem Anpressdruck

zu Zeile 1 und 2: Faserdämmstoffe [100 mm] mit hohem Anpressdruck [20-25 KN/m]

$$\Delta R_{w,p} = - 1 \text{ dB}$$

zu Zeile 1 und 2: Faserdämmstoffe [140 mm-180 mm] mit hohem Anpressdruck [20-25 KN/m]

$$\Delta R_{w,p} = - 3 \text{ dB}$$

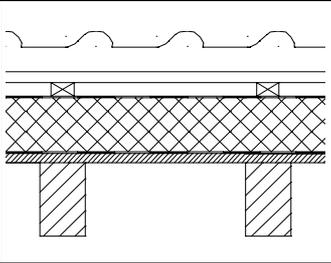
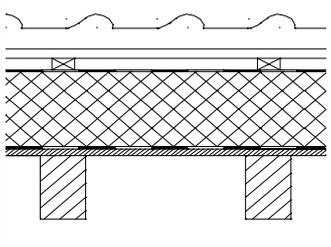
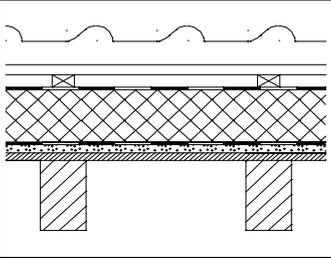
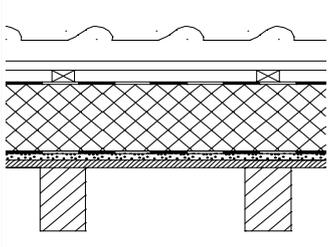
zu Zeile 3: Aufsparrendämmung mit Weichschaum anstelle Mineralwolleplatten

$$\Delta R_{w,p} = + 4 \text{ dB}$$

Weitere allgemeine Hinweise:

Doppelgewindeschrauben vermindern den Anpressdruck

4	Bauteile	4.1.4.1.4
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.4	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Holzweichfaser-Wärmedämmung	Seite 7

Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]	
Grundkonstruktion					
1		---	Dachdeckung	---	n=8 45-51 48 (-3; -9) (48,1) $\sigma = 2,2$
		---	Lattung / Konterlattung		
		---	ggf. Unterspannbahn		
		≥ 140 mm	Holzweichfaserplatten		
		---	Dampfsperre		
		≥ 19 mm	Nut und Feder Holzschalung		
	Sparren				
2		≥ 240 mm	Holzweichfaserplatten	5	n=2 51-52 52*) (-2; -7) (51,5) $\sigma = 0,7$
Zusätzliche Beschwerungslage					
3		einlagig $m' \geq 10$ kg/m^2	Bitumenbahnen (schwer) Gipskartonplatten Gipsfaserplatten zementgebundene Spanplatten	6	n=4 52-56 54 (-3; -8) (54,3) $\sigma = 1,7$
4			> 240 mm Holzweichfaserplatten Gipsfaserplatten	5 6	n=2 57-59 58 (-4; -10) (58,0) $\sigma = 1,4$
energetisch gemittelte Standardabweichung für die Bauteilgruppe 4.1.4.1.4.			$\sigma = 1,5 (0,9; 1,9)$		

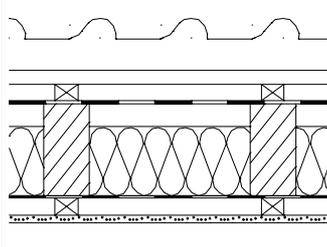
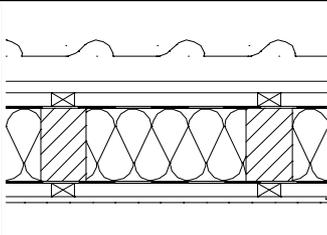
***) Einflüsse auf die Schalldämmung**

Die o.g. Werte gelten bei einer Befestigung der Dachlattung mit geringem Anpressdruck

zu Zeile 2: Faserdämmstoffe [> 240 mm] mit hohem Anpressdruck [20-25 KN/m]

$\Delta R_{w,p} = -9$ dB

4	Bauteile	4.1.4.1.5
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.5	Beispiel: Zwischensparrendämmung mit Faserdämmstoffen	Seite 8

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]
Grundkonstruktion				
1		--- Dacheindeckung --- Lattung / Konterlattung --- ggf. Unterspannbahn --- Sparren / Stegträger ≤ 180 mm Zwischensparrendämmung --- Dampfsperre --- Lattung 12,5 mm Gipskartonplatten	---	n=25 47-53 50*) (-3; -9) (49,9) $\sigma = 1,8$
2		> 180 mm Holzweichfaserplatten > 200 mm Mineralwolleplatten 22 mm Holzweichfaserplatten > 200 mm Zellosedämmplatten	8 8 6 8	n=9 48-54 52 (-3; -10) (51,7) $\sigma = 2,2$
energetisch gemittelte Standardabweichung für die Bauteilgruppe 4.1.4.1.5.				$\sigma = 2,0 (1,2; 1,7)$

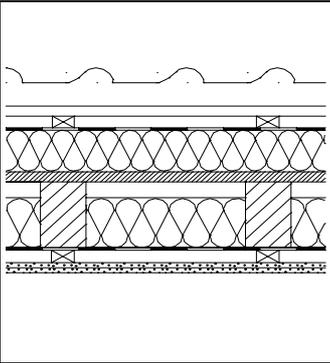
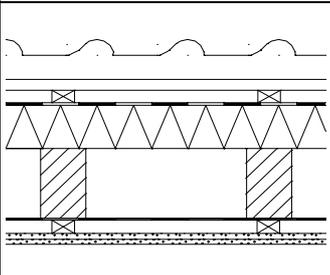
*) Einflüsse auf die Schalldämmung

zu Zeile 1:	Zwischensparrendämmung aus Mineralwolleplatten, Zellulose, Holzweichfaserplatten (Schicht 5)	
zu Zeile 1:	Mineralwolle in der Installationsebene (Schicht 10)	$\Delta R_{w,p} = +4$ dB
zu Zeile 1:	Dämmstoffdicken > 400 mm mit Betondachsteinen	$\Delta R_{w,p} = +6$ dB
zu Zeile 1:	Dämmstoffdicken > 400 mm mit Blecheindeckung	$\Delta R_{w,p} = +1$ dB
zu Zeile 1:	Stegträger (Schicht 7)	$\Delta R_{w,p} = 0$ dB

Weitere allgemeine Hinweise:

zu Schicht 1	Dachdeckung:	Betondachsteine	$\Delta R_{w,p} = 0$ dB
		Tondachziegel	$\Delta R_{w,p} = -2$ dB
zu Schicht 8	Wärmedämmung:	Zellulose, Baumwolle, Mineralwolle, Holzweichfaserplatte	$\Delta R_{w,p} = 0$ dB
zu Schicht 10	Installationsebene:	Entkopplung durch Federschiene o.ä.	$\Delta R_{w,p} = +2$ dB
zu Schicht 11	raumseitiger Abschluss:	Nut und Feder Holzschalung	$\Delta R_{w,p} = -5$ dB

4	Bauteile	4.1.4.1.6
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.6	Beispiel: Auf- und Zwischensparrendämmung	Seite 9

Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Ausführungsbeispiele	Konstruktion	geänderte Schicht	$R_{w,p}(C; C_{tr})$ [dB]	
Grundkonstruktionen					
1		---	Dachdeckung	---	n=4 57-59 58*) (-2; -8) (58,3) $\sigma = 1,0$
		---	Lattung / Konterlattung		
		---	ggf. Unterspannbahn		
		> 120 mm	Mineralwolle / Hartschaum-Platten		
		---	Nut und Feder Holzschalung		
		> 140 mm	Mineralwolleplatten		
		---	Dampfsperre		
		---	Lattung		
		2 x 12,5 mm	Gipskartonplatten		
2		---	Dachdeckung	---	n= 6 43-48 46*) (-2; -9) (46,0) $\sigma = 2,0$
		---	Lattung / Konterlattung		
		---	ggf. Unterspannbahn		
		120 mm	Hartschaumplatten		
		160 mm	Sparren / Luft		
		---	Dampfsperre		
		---	Lattung		
energetisch gemittelte Standardabweichung für die Bauteilgruppe 4.1.4.1.6				$\sigma = 1,5 (0,4; 1,0)$	

*) Einflüsse auf die Schalldämmung

- zu Zeile 1: eine Lage Gipskartonplatten gegenüber zwei Lagen der Grundkonstruktion
zu Zeile 2: bei Bedämpfung der Sparrenflanken mit z.B. 50 mm offenporigem Material
zu Zeile 2: eine Lage Gipskartonplatten gegenüber zwei Lagen der Grundkonstruktion
zu Zeile 2: Federschiene (Schicht 10)

$$\Delta R_{w,p} = -4 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{w,p} = +5 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{w,p} = -3 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{w,p} = +2 \text{ dB}$$

4	Bauteile	4.1.4.1.7
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.7	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 10

Herkunft der Daten

Insgesamt wurden 222 Einzelmessungen zum bewerteten Schalldämm-Maß im Prüfstand $R_{w,P}$ und 138 Messergebnisse zur Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,P}$ ausgewertet.

Den Prüfstandswerten $R_{w,P}$ und $D_{n,f,w,P}$ liegen ausschließlich Normmessungen in einem Dachprüfstand oder Deckenprüfstand zugrunde.

Alle Bemessungstabellen sind eindeutig auf die Ausgangsdaten / Prüfberichte zurückzuführen.

Streuung der Daten

Den Prüfstandswerten $R_{w,P}$ liegen die angegebene Anzahl von Labormessungen ohne Nebenwege an der gleichen oder einer gut vergleichbaren Konstruktion zugrunde. Alle bewerteten Schalldämm-Maße wurden entsprechend ihren Prüfzeugnissen unverändert als ganze Zahlen entnommen.

Die für die Bauteile angegebenen Werte des bewerteten Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ entsprechen den auf volle dB mathematisch gerundeten Mittelwerten der einzelnen Prüfstandswerte. Die Spektrum-Anpassungswerte (C , C_{tr} etc.) wurden im Rahmen des Projekts mitdokumentiert.

Zur statistischen Beurteilung wurden die Standardabweichung der Prüfwerte für die jedes Bauteil ermittelt.

Die Bemessungstabellen der Schalldämm-Einzahlwerte $R_{w,P}$ enthalten die folgende Zahlenangaben:

- Anzahl n herangezogener Prüfstandswerte
- Streubereich (von – bis)
- Prüfstandswert des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,P}$ sowie C und C_{tr} (100 - 3150 Hz).
- Bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ (informativ mit Dezimalstelle)
- Standardabweichung σ_i

z.B.

<p>n=10 43-49 46 (-3; - 9) (46,0) $\sigma = 1,8$</p>
--

4	Bauteile	4.1.4.1.7
4.1	Bauteile ohne Trittschallschutz	Stand Juni 2005
4.1.4	Dächer, leicht	
4.1.4.1	Steildächer	
4.1.4.1.7	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 11

Die Angaben in den Fußnoten resultieren aus Dachaufbauten deren Anzahl teilweise $n \leq 2$ oder aus Sonderkonstruktionen. Dabei wurden die Differenzen als Korrekturwert für die jeweilige Bezugskonstruktion angegeben.

Bei der Aufsparrendämmung wurden die Dämmstoffe Polystyrol-Hartschaum (PS) und Polyurethan-Hartschaum (PUR) zur Gruppe der Hartschäume zusammengefasst und ausgewertet. Es wurden verschiedene Beschwerungslagen einlagig bzw. mehrlagig erfasst und vergleichend dargestellt. Weiterhin wurden auch Konstruktionen bei denen eine zusätzliche Dämmung (z.B. Mineralwolleplatten oder Holzwolleleichtbauplatten) über oder unter der eigentlichen Hartschaumdämmung eingebaut war in die Gruppe der Hartschäume mit aufgenommen.

Weitere Aufsparrendämmsysteme mit anderen Dämmstoffmaterialien darunter Mineralwolle und Holzweichfaserplatten wurden getrennt voneinander in den Bemessungstabellen ausgewertet. Es wurden unterschiedliche Dämmstoffdicken sowie zusätzliche Beschwerungslagen zusammengefasst.

Die Zwischensparrendämmungen aus Holzweichfaserplatten, Mineralwolleplatten und Zellulose wurden bei den Bemessungstabellen als eine Gruppe zusammengefasst und ausgewertet. Es wurden zusätzlich unterschiedliche Dämmstoffdicken in die Tabellen mit aufgenommen.

Die Standardabweichung für die Direktdämmung der Dächer $R_{w,p}$ für die einzelnen Bauteilgruppen (Kategorie) beträgt:

Kategorie	Bauteilgruppe	σ in dB		
		$R_{w,p}$	C	C_{tr}
4.1.4.1.2	Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung	1,6	0,6	1,2
4.1.4.1.3	Aufsparrendämmung mit Mineralwolle-Wärmedämmung	1,9	0,9	1,7
4.1.4.1.4	Aufsparrendämmung mit Holzweichfaser-Wärmedämmung	1,5	0,9	1,9
4.1.4.1.5	Zwischensparrendämmung mit Faserdämmstoffen	2,0	1,2	1,7
4.1.4.1.6	Auf- und Zwischensparrendämmung	1,5	0,4	1,0

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 4

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

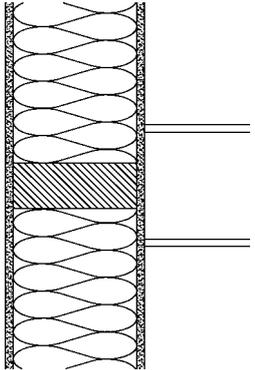
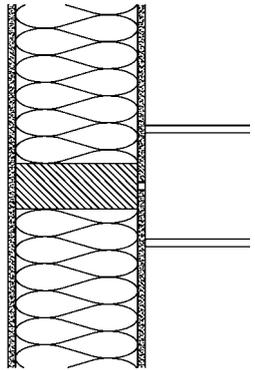
Vorschlag eines Bauteilkataloges
„Flankierende Bauteile“

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.1.1.1
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.1	Flankierende Wände	
5.4.1.1	Flankierende Holzständerwände	
5.4.1.1.1	Allgemeines	Seite 1

Für flankierende Holzständerwände gelten die gleichen allgemeinen Definitionen und Hinweise, wie sie in Kapitel 4.1.2.2.1 aufgeführt sind.

Weiterhin gilt: Die angegebenen Längsschalldämm-Maße $D_{n,f,w}$ beziehen sich auf eine gemeinsame Kantenlänge l_{lab} von 2,8 m.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.1.1.2
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.1	Flankierende Wände	
5.4.1.1	Flankierende Holzständerwände	
5.4.1.1.2	Beispiel: Übertragung in horizontaler Richtung von Außenwänden ohne Vorsatzschale	Seite 2

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$D_{n,f,w} (C; C_{tr})$ in dB $(D_{n,f,w, \min} .. D_{n,f,w, \max},$ $D_{n,f,w, 1/10})$ dB σ von $D_{n,f,w} (C / C_{tr})$ dB
1		Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160 Innere Beplankung durchlaufend	außen: MD 15 mm innen: HW 13 mm	$n=2$ 53 (-1;-2) (53..53, 53,0) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
2		Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160 Innere Beplankung getrennt	außen: MD 15 mm innen: HW 13 mm	$n=1$ 58 (-1;-5) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.1.1.2
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.1	Flankierende Wände	
5.4.1.1	Flankierende Holzständerwände	
5.4.1.1.2	Beispiel: Übertragung in horizontaler Richtung von Außenwänden ohne Vorsatzschale	Seite 3

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$D_{n,f,w}$ (C; C _{tr}) in dB ($D_{n,f,w, \min}$.. $D_{n,f,w, \max}$, $D_{n,f,w, 1/10}$) dB σ von $D_{n,f,w}$ (C / C _{tr}) dB
3		<p>Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160</p> <p>Wände vollständig getrennt, keine Überbrückung der Trennfuge durch Schrauben, Rähm oder Trennwandrahmen</p>	<p>außen: MD 15 mm</p> <p>innen: HW 13 mm</p>	<p>n=2 68 (-3;-7) (67..68, 67,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>
		<p>Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160</p> <p>Wände vollständig getrennt und verschraubt</p>		<p>n=1 61 (-1;-3) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>
		<p>Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160</p> <p>Getrennte Ständer, Durchlaufender Rähm</p>	<p>n=1 60 (-1;-5) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$</p>	

^a HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$,
Plattendicke $\leq 16 \text{ mm}$

MD = Mitteldichte Faserplatte

^b Allgemein ermittelte Standardabweichung

^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden, oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.1.1.3
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.1	Flankierende Wände	
5.4.1.1	Flankierende Holzständerwände	
5.4.1.1.3	Beispiel: Übertragung in horizontaler Richtung von Außenwänden mit Vorsatzschale	Seite 4

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Zeichnung	Details ^c	Beplankung ^a	$D_{n,f,w} (C; C_{tr})$ in dB ($D_{n,f,w, \min} .. D_{n,f,w, \max}$, $D_{n,f,w, 1/10}$) dB σ von $D_{n,f,w} (C / C_{tr})$ dB
1		Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160 Innere Beplankung durchlaufend Vorsatzschale 27 mm auf Federschiene oder Holzlattung mit Dämmung Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen	außen: MD 15 mm innen: HW 13 mm GF 12,5 mm	$n=2$ 68 (-2;-8) (67..68, 67,5) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$
2		Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm Dämmstoffdicke ≥ 160 mm Raster 625 mm Holzständer 60/160 Innere Beplankung durchlaufend Vorsatzschale 27 mm auf Federschiene oder Holzlattung mit Dämmung Vorsatzschale durchlaufend	außen: MD 15 mm innen: HW 13 mm GF 12,5 mm	$n=1$ 50 (-2;-3) (-..-, -) $\sigma = 1,5 (1,8/2,6)^b$

^a GF = Gipsfaserplatte, $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$,

HW = Holzwerkstoffplatte OSB nach DIN EN 300 oder Spanplatten nach DIN EN 309, $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$,
Plattendicke $\leq 16 \text{ mm}$

MD = Mitteldichte Faserplatte

^b Allgemein ermittelte Standardabweichung

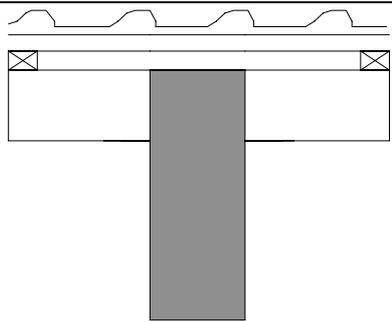
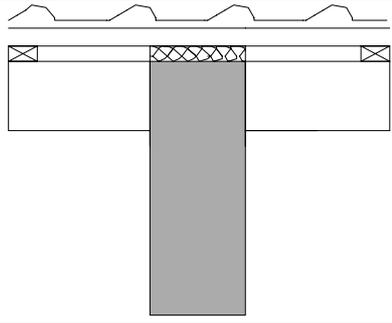
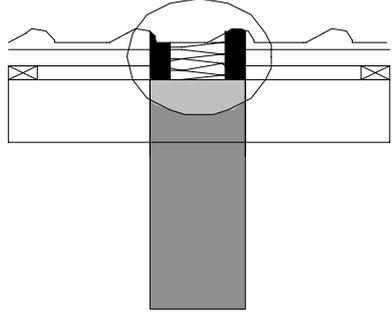
^c Dämmung aus Mineralfaserdämmstoff nach DIN EN 13162, Faserdämmstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$. Übermaß des Dämmstoffes ist zu vermeiden, oder Einblasdämmstoff auf Zellfaserbasis nach DIN EN 13171 mit vollständiger Hinterfüllung des Hohlraumes.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.1.1.4
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.1	Flankierende Wände	
5.4.1.1	Flankierende Holzständerwände	
5.4.1.1.4	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 5

Für flankierende Holzständerwände gelten die gleichen Anmerkungen bezüglich Herkunft und Streuung der Daten, wie sie in Kapitel 4.1.2.2.7 aufgeführt sind.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.1
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.1	Allgemeines	Seite 6

Die Schall-Längsübertragung von Dachkonstruktionen wird durch die Direktdämmung der Dachkonstruktion und den Dachanschluss der Trennwand bestimmt. Für den Dachanschluss der Trennwand wurde folgende Aufteilung in der nachfolgenden Bemessungstabelle vorgenommen:

Nr.	Beschreibung	Skizze
I	Dachkonstruktion wird durch Trennwand unterbrochen: Lattung und Wärmedämmung getrennt.	
II	Dachkonstruktion wird durch Trennwand vollständig unterbrochen: Zusätzliche Maßnahmen zur Bedämpfung des Hohlraumes zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf. Lattung und Wärmedämmung getrennt.	
III	Dachkonstruktion wird durch Trennwand vollständig unterbrochen: Hohlraum zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf abgeschottet (z.B. Aufmauerung mit wärmedämmenden Steinen; Dachsteine eingemörtelt; absorbierende Wärmedämmung zwischen der zweischaligen Aufmauerung; Dachlattung getrennt).	

Die oben dargestellten Dachkonstruktionen mit Trennwand können in Massivbauweise einschalig oder zweischalig bzw. in Skelettbauweise ausgeführt sein. Die angegebenen Längsschalldämm-Maße $D_{n,f,w}$ beziehen sich auf eine gemeinsame Kantenlänge l_{lab} von 4,5 m.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.2
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.2	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Hartschaum-Wärmedämmung	Seite 7

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele nach 4.1.4.1.2	$R_{w,P}$ [dB]	$D_{n,f,w,P}$ [dB]		
			I	II	III
Grundkonstruktion					
1		34 4.1.4.1.2 Zeile 1	n=2 49-57 53* (53,4) $\sigma = 5,1$	n=8 53-62 58* (57,8) $\sigma = 3,1$	n=5 62-67 65 (64,9) $\sigma = 1,8$
Zusätzliche Beschwerungslage					
2		39 4.1.4.1.2 Zeile 2	n=4 53-57 56* (56,2) $\sigma = 1,7$	n=3 57-64 60 (60,0) $\sigma = 3,7$	n=4 66-71 69 (68,7) $\sigma = 2,3$
Zusätzliche Dämmschicht					
3		42 4.1.4.1.2 Zeile 4	n=3 53-54 53* (53,2) $\sigma = 1,0$	(> 60)	n=7 69-75 72 (72,2) $\sigma = 1,8$
4		45 4.1.4.1.2 Zeile 5	n=2 57-62 60* (59,7) $\sigma = 3,7$	n=2 64-68 66 (66,1) $\sigma = 2,4$	n=9 66-77 73 (72,9) $\sigma = 4,0$

*) Einflüsse auf die Schalldämmung

zu Zeile 1-4 Spalte 3: durchlaufende Vordachschalung; für den Wohnungsbau nicht geeignet

zu Zeile 1 Spalte 3: durchlaufende Hartschaum-Dämmschicht über der Trennwand

$$\Delta D_{n,f,w,P} = -5 \text{ dB}$$

zu Zeile 1 Spalte 4: zusätzliche Bedämpfung des 1. Sparrenfeldes rechts und links der Trennwand im Bereich der Konterlattung

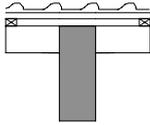
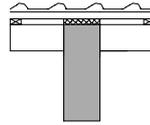
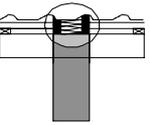
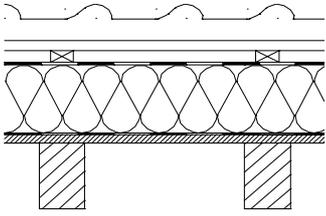
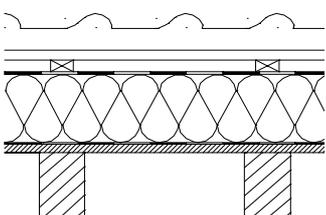
$$\Delta D_{n,f,w,P} \geq +3 \text{ dB}$$

zu Zeile 1 Spalte 4: zusätzliche Unterschale aus Gipskartonplatten mit Bedämpfung zwischen bzw. unter den Sparren

$$\Delta D_{n,f,w,P} \geq +8 \text{ dB}$$

(.....) Klammerwert (abgeschätzter Wert)

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.3
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.3	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Mineralwolle-Wärmedämmung	Seite 8

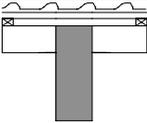
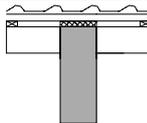
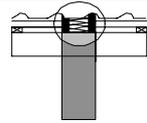
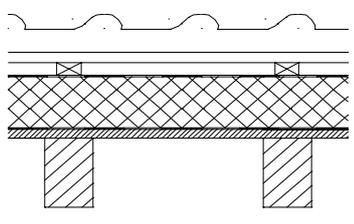
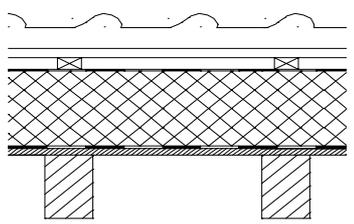
Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele nach 4.1.4.1.3	$R_{w,p}$ [dB]	$D_{n,f,w,p}$ [dB]		
			I	II	III
					
Grundkonstruktion					
1		46 4.1.4.1.3 Zeile 1	n=11 61-68 65* (65,2) $\sigma = 2,2$	n=4 66-70 68 (67,8) $\sigma = 1,6$	(> 75)
2		50 4.1.4.1.3 Zeile 2	n=5 65-73 69 (68,8) $\sigma = 3,2$	(> 70)	(> 75)

***) Einflüsse auf die Schalldämmung**

zu Zeile 1 Spalte 3: durchlaufende Dämmschicht über der Trennwand
(.....) Klammerwert (abgeschätzter Wert)

$$\Delta D_{n,f,w,p} = -9 \text{ dB}$$

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.4
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.4	Beispiel: Aufsparrendämmung mit Holzweichfaser-Dämmstoffen	Seite 9

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele nach 4.1.4.1.4	$R_{w,P}$ [dB]	$D_{n,f,w,P}$ [dB]		
			I	II	III
					
Grundkonstruktion					
1		48 4.1.4.1.4 Zeile 1	n=2 62-64 63 (63,1) $\sigma = 1,1$	n=3 64-67 65* (65,3) $\sigma = 1,4$	(> 75)
2		52 4.1.4.1.4 Zeile 2	n=2 68-69 69* (68,6) $\sigma = 0,4$	(> 70*)	(> 75)

*) Einflüsse auf die Schalldämmung

Die o.g. Werte gelten bei einer Befestigung der Dachlattung mit geringem Anpressdruck

zu Zeile 1 Spalte 4: zusätzliche Bedämpfung des 1. Sparrenfeldes rechts und links der Trennwand

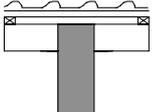
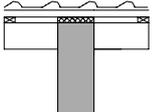
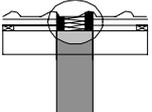
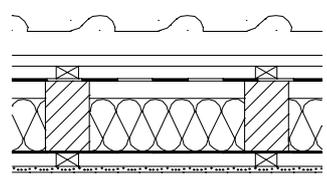
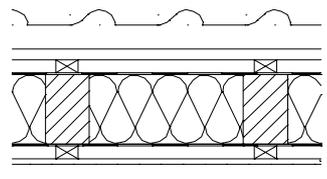
$$\Delta D_{n,f,w,P} \geq +3 \text{ dB}$$

zu Zeile 2 Spalte 3: hoher Anpressdruck

$$\Delta D_{n,f,w,P} \geq -5 \text{ dB}$$

zu Zeile 2 Spalte 4: hoher Anpressdruck (n = 2; (65-68); $D_{n,f,w,P} = 67\text{dB}$; (66,9); $\sigma = 2,1$)
(.....) : Klammerwert (abgeschätzter Wert)

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.5
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.5	Beispiel: Zwischensparrendämmung mit Faserdämmstoffen	Seite 10

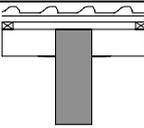
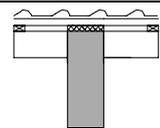
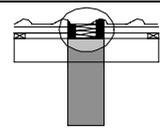
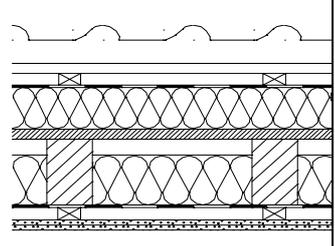
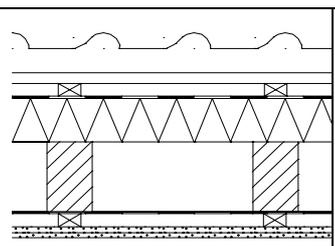
Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele nach 4.1.4.1.5	$R_{w,P}$ [dB]	$D_{n,f,w,P}$ [dB]		
			I	II	III
					
Grundkonstruktionen					
1		50 4.1.4.1.5 Zeile 1	n=9 72-77 75* (74,9) $\sigma = 2,2$	-----	-----
2		52 4.1.4.1.5 Zeile 2	n=3 78-80 79 (78,5) $\sigma = 0,9$	-----	-----

***) Einflüsse auf die Schalldämmung**

zu Zeile 1 Spalte 3: einschalige Wand als Trennwand
zu Zeile 1 Spalte 3: durchlaufende Lattung
zu Zeile 1 Spalte 3: durchlaufende Pfette und Lattung

$\Delta D_{n,f,w,P} = -5$ dB
 $\Delta D_{n,f,w,P} = -10$ dB
 $\Delta D_{n,f,w,P} = -20$ dB

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.6
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.6	Beispiel: Auf- und Zwischensparrendämmung	Seite 11

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele nach 4.1.4.1.6	$R_{w,P}$ [dB]	$D_{n,f,w,P}$ [dB]		
			I	II	III
					
Grundkonstruktionen					
1		58 4.1.4.1.6 Zeile 1	(> 75 ^{*)})	----- ^{*)}	----- ^{*)}
2		47 4.1.4.1.6 Zeile 2	(> 70 ^{*)})	n=3 70-74 72^{*)} (71,7) $\sigma = 2,1$	n=1 75^{*)}

***) Einflüsse auf die Schalldämmung**

zu Zeile 1 und 2 Spalte 3, 4 und 5:

Lattung getrennt

zu Zeile 1 und 2 Spalte 3, 4 und 5:

Dämmung zwischen den Sparren (Ebene 8) durch Trennwand unterbrochen

zu Zeile 1 und 2 Spalte 3, 4 und 5:

Trennwand bis Wärmedämmung (Ebene 5) hochgeführt

zu Zeile 1 und 2 Spalte 3, 4 und 5:

Dämmung bei Hartschaum (Ebene 5) über der Trennwand unterbrochen

(.....)

Klammerwert (abgeschätzter Wert)

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.2.1.7
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.2	Dächer	
5.4.2.1	Steildächer	
5.4.2.1.7	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 12

Den Prüfstandswerten der Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,p}$ liegen die angegebene Anzahl von Labormessungen an der gleichen oder einer gut vergleichbaren Konstruktion zugrunde. Alle Norm-Flankenpegeldifferenzen wurden entsprechend ihren Prüfzeugnissen als ganze Zahlen entnommen.

Die angegebenen Werte der Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,p}$ entsprechen der auf volle dB mathematisch aufgerundeten Summe des Mittelwertes der Prüfstandswerte. Die statistischen Größen wurden auf eine Nachkommastelle genau angegeben. Rundung wurden mathematisch bei 0,05 bzw. 0,5 durchgeführt. Die Bemessungstabellen der Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,p}$ enthalten folgende Zahlenangaben wie:

- Anzahl n herangezogener Prüfstandswerte
- Streubereich (von – bis)
- Prüfstandswert der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,p}$
- Bewerteter Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w,p}$ (informativ mit Dezimalstelle)
- Standardabweichung σ_i

z.B.

n=8
53-62
58
(57,8)
$\sigma = 3,1$

Die Angaben in den Fußnoten resultieren aus Maßnahmen im Bereich der Wandköpfe die mit berücksichtigt worden sind. Dabei wurden die Differenzen als Korrekturwert für die jeweilige Bezugs konstruktion angegeben.

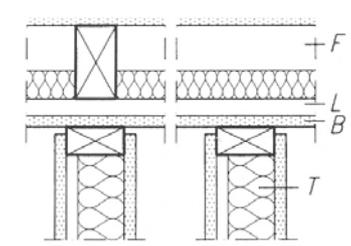
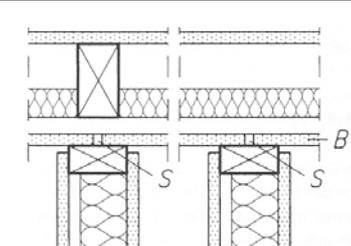
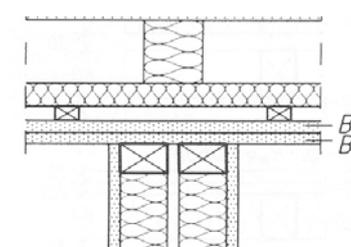
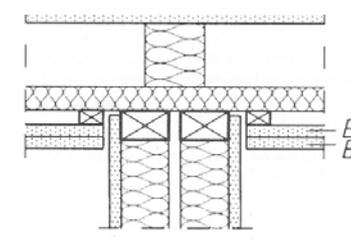
5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.1.1
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.1	Holzdecken – horizontale Übertragung bei Luftschallanregung	
5.4.3.1.1	Allgemeines	Seite 13

Zur Flankenübertragung von Holzdecken liegen nur wenige Messwerte vor. Sie stammen aus einem 1978 von K. Gösele durchgeführten DGfH-Forschungsvorhaben¹ sowie Untersuchungen des iBMB im Auftrag der Fels-Werke (1995). Die von K. Gösele untersuchten Aufbauten sind nicht identisch mit den in der derzeitigen DIN 4109:1989-11 angegebenen Aufbauten. Die vorliegenden Untersuchungen des iBMB beziehen sich ausschließlich auf Gipsfaserplatten. Bei Bekleidungen der Unterdecke aus Gipskartonplatten sind ungünstigere Werte der Norm-Flankenpegeldifferenz zu erwarten. Die in Abschnitt 5.4.3.1.2 angegebenen Werte spiegeln somit die vorhandenen Daten wieder, stellen aber keine belastbare Grundlage für die Bauteilsammlung der neuen DIN 4109 dar.

Für offene Holzbalkendecken und für Brettstapeldecken bzw. Decken aus flachkant verlegtem Brettschichtholz liegen keine Werte vor. Ebenso fehlen Werte für die Übertragung über den Fußboden.

¹ K. Gösele „Untersuchungen über die Schall-Längsdämmung von Wänden und Decken aus Holzbauteilen“ DGfH Forschungsvorhaben des Instituts für Bauakustik Stuttgart (Abschlussbericht 1978)

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.1.2
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.1	Holzdecken – horizontale Übertragung bei Luftschallanregung	
5.4.3.1.2	Beispiel: Horizontale Flankenübertragung von Holzbalkendecken mit Unterdecke	Seite 14

Spalte	1	2	3
Zeile	Schnittzeichnung	Konstruktionsdetails	$D_{n,f,w}(C,C_{tr})$ bei $l_{lab} = 4,5\text{ m}$ [dB]
1		F L B T flankierende Decke Lattung (durchlaufend) Bekleidung aus biegeweicher Schale Trennwand	GKP n = 1 52 (-; -) Holzspanplatte n = 1 48 (-; -)
2		B S Achtung: bei Messung von K. Gösele Bekleidung links und rechts der Trennwand geschlitzt	GKP n = 1 54 (-; -) Holzspanplatte n = 1 51 (-; -) Holzspanplatte an Federschiene n = 1 59 (-; -)
3		B Bekleidung aus Gipsfaserplatten	n = 1 60 (-; -)
4		B Bekleidung aus Gipsfaserplatten	Bekleidung an Lattung n = 1 61 (-; -) Bekleidung an Federbügeln n = 1 67 (-; -)

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.1.3
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.1	Holzdecken – horizontale Übertragung bei Luftschallanregung	
5.4.3.1.3	Herkunft und Streuung der Daten	Seite 15

Zur Herkunft der Daten siehe Kapitel 5.4.3.1.3.. Über die Streuung kann in Anbetracht der wenigen vorliegenden Messergebnisse keine sinnvolle Aussage getroffen werden.

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.2.1
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.2	Holzdecken – vertikale Übertragung bei Trittschallanregung	
5.4.3.2.1	Allgemeines	Seite 16

Die nachfolgenden Tabellen zur Berücksichtigung der vertikalen Flankenübertragung bei Trittschallanregung wurden aus verschiedenen Forschungsvorhaben gewonnen.²

Den in den Tabellen aufgeführten Korrektursummanden liegt die angegebene Anzahl von Labormessungen in einem Deckenprüfstand mit flankierenden Holzwänden zugrunde. Hierzu wurde ein T-Stoß in Anlehnung an DIN EN ISO 10848 realisiert. Die Korrektursummanden für die verschiedenen Ausführungen der flankierenden Wände wurden in Gruppen zusammengefasst.

Die Korrektursummanden bei flankierenden Wänden aus Massivholz-, Holzwerkstoffplattenelementen oder Holzständerwänden mit einlagiger Beplankung aus Holzwerkstoffplatten wurden zur Berücksichtigung von Materialschwankungen um 2 dB erhöht. Für die Korrektursummanden K_2 wurde ein Zuschlag von 2 dB (auf $L_{n,DFf,w}$) bei Ausführungen mit mineralisch gebundenen oder Gussasphaltestrichen zur Berücksichtigung des unterschiedlichen Anpressdrucks an den Randdämmstreifen vorgenommen.

Anwendungsbereich:

Die angegebenen Korrektursummanden gelten für flankierende Innen- und Außenwände in Holzrahmen- und Holztafelbauweise mit folgenden Konstruktionsmerkmalen:

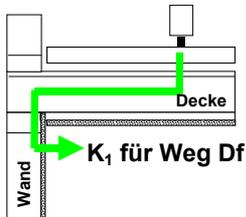
- Flankierende Wände vollständig durch Holzdecke unterbrochen
- Holzständerwände mit Wandbeplankung aus Gipsbauplatten und / oder Holzwerkstoffplatten, mechanisch mit Ständer verbunden. Oder:
- Wandelemente aus 80-100 mm starken Holzwerkstoffplatten oder Brettstapel- und Brettschichtholzelementen

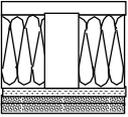
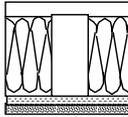
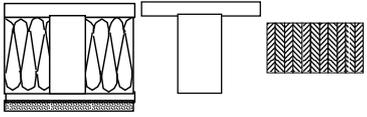
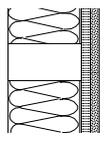
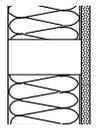
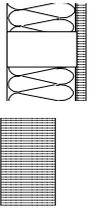
² Gösele, K. Trittschall-Übertragung bei Holzbalkendecken über die Wände DGfH-Forschungsvorhaben November 2002

Holtz, F., Rabold, A., Hessinger, J., Buschbacher, H.P. Dedio, M., Biermann, A.: Verringerung der Schallabstrahlung von Holzständerwänden bei Trittschallanregung im mehrgeschossigen Holz-Wohnungsbau. Abschlußbericht des Labor für Schall- und Wärmemesstechnik zum DGfH-Forschungsvorhaben 2003

Holtz, F., Rabold, A., Hessinger, J., Bacher, S.: Ergänzende Deckenmessungen zum laufenden Vorhaben: Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109, Abschlußbericht des Labor für Schall- und Wärmemesstechnik zum DGfH-Forschungsvorhaben 2005

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.2.2
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.2	Holzdecken – vertikale Übertragung bei Trittschallanregung	
5.4.3.2.2	Korrektursummand K_1 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg D_f .	Seite 17

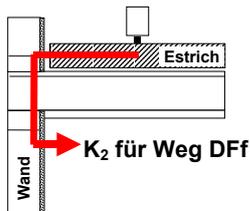


		Deckenaufbau		
				
		2 x GKP an FS	1 x GKP an FS	GKP Lattung o. direkt offene HBD BSD o. HKD
Wandaufbau im Empfangsraum	 Wandbeplankung: GKP+ HWS	$K_1 = 6 \text{ dB}$ $n = 7$ $\sigma = 1,6 \text{ dB}$	$K_1 = 3 \text{ dB}$ $n = 7$ $\sigma = 0,5 \text{ dB}$	$K_1 = 1 \text{ dB}$ $n = 3$ $\sigma = 0,7 \text{ dB}$
	 GF	$K_1 = 7 \text{ dB}$ $n = 4$ $\sigma = 2,0 \text{ dB}$	$K_1 = 4 \text{ dB}$ $n = 3$ $\sigma = 1,6 \text{ dB}$	$K_1 = 1 \text{ dB}$ $n = 2$ $\sigma = 0,2 \text{ dB}$
	 HWS Holz o. HWS Element	$K_1 = 9 \text{ dB}$ $n = 2$ $\sigma = 0,2 \text{ dB}$	$K_1 = 5 \text{ dB}$ $n = 1$	$K_1 = 4 \text{ dB}$ $n = 4$ $\sigma = 0,6 \text{ dB}$

Legende:

- GKP 9 mm – 12,5 mm Gipskartonplatte, Rohdichte von $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
- GF 12,5 mm – 15 mm Gipsfaserplatte, Rohdichte von $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
- HWS ... 13 mm – 22 mm Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
- HBD Holzbalkendecke
- FS Federschiene
- Holz o. HWS Element Massivholzelemente oder 80-100 mm Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$
- GKP Lattung o. direkt HBD mit Unterdecke an Lattung oder GKP + HWS direkt montiert
- offene HBD Holzbalkendecke mit sichtbarer Balkenlage
- BSD o. HKD Brettstapel-, Brettschichtholz- oder Hohlkastendecke

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.2.3
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.2	Holzdecken – vertikale Übertragung bei Trittschallanregung	
5.4.3.2.3	Korrektursummand K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg D_{Fr} .	Seite 18



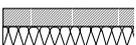
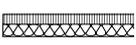
		Trittschallübertragung auf dem Weg $D_d + D_f$:																	$L_{n,DFf,w}$ [dB]							
		$L_{n,w} + K_1$ in dB																								
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		52	53	54	55	> 55		
Wandaufbau im Sende- und Empfangsraum	Estrichaufbau	a) ZE/HWF	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	n = 4 44 $\sigma = 1,3$		
		b) ZE/MF	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	n = 7 40 $\sigma = 1,7$		
		c) TE	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	n = 8 38 $\sigma = 1,5$		
	Wandaufbau im Sende- und Empfangsraum	Estrichaufbau	a) ZE/HWF	11	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	n = 1 46
			b) ZE/MF	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	n = 7 45 $\sigma = 1,5$
			c) TE	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	n = 6 42 $\sigma = 0,9$	

5	Stoßstellen und flankierende Bauteile	5.4.3.2.3
5.4	Flankenübertragung von Leichtbauteilen	Stand Juni 2005
5.4.3	Decken	
5.4.3.2	Holzdecken – vertikale Übertragung bei Trittschallanregung	
5.4.3.2.3	Korrektursummand K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg D_{Fr} .	Seite 19

Legende:

GKP 9 mm – 12,5 mm Gipskartonplatte, Rohdichte von $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
GF... 12,5 mm – 15 mm Gipsfaserplatte, Rohdichte von $\rho \geq 1100 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
HWS .. 13 mm – 22 mm Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$, mechanisch verbunden
Holz- o. HWS- Element ... Massivholzelemente oder 80-100 mm Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$

Estrichaufbau:

- a)  ZE/HWF: mineralisch gebundener Estrich oder Gussasphalt auf Holzweichfaser- Trittschalldämmplatten
Randdämmstreifen: > 5 mm Mineralfaser- oder PE - Schaum- Randstreifen
- b)  ZE/MF: mineralisch gebundener Estrich oder Gussasphalt auf Mineralfaser-, oder PST Trittschalldämmplatten
Randdämmstreifen: > 5 mm Mineralfaser- oder PE - Schaum- Randstreifen
- c)  TE: Trockenestrich auf Mineralfaser-, PST-, oder Holzweichfaser- Trittschalldämmplatten
Randdämmstreifen: > 5 mm Mineralfaser- oder PE - Schaum- Randstreifen

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 5

Zum Abschlussbericht des

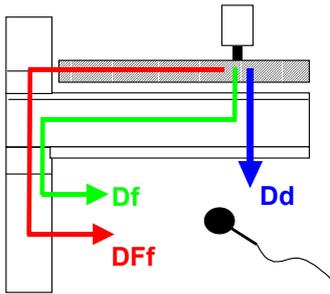
Forschungsvorhabens

**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

Berechnungsbeispiel für die Prognose der
vertikalen Trittschallübertragung

Berechnungsbeispiel:

Übertragungswege



Schematische Darstellung der Beiträge zur Trittschallübertragung:
direkt übertragener Trittschall (Weg **Dd**) und Beiträge der Flankenübertragung auf den Übertragungswegen **Df** und **Dff**

Gleichung

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 \text{ dB}$$

Berechnung des Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$

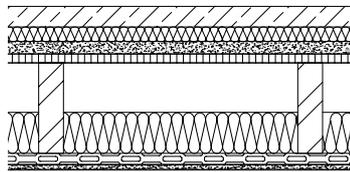
$L_{n,w}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel ohne Flankenübertragung (Weg **Dd**)

K_1 Korrektursummand zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg **Df**

K_2 Korrektursummand zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg **Dff**

Geplante Konstruktion:

Deckenaufbau:



- 50 mm Zementestrich
- 30 mm MF-Trittschalldämmplatte, ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT)
- 30 mm trockene Schüttung, ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$)
Rieselschutz
- 22 mm Verlegespanplatte, geschraubt
- 220 mm Balken o. Stegträger
- 100 mm Hohlraumdämmung
- 27 mm Federschiene
- 12,5 mm Gipskartonplatte

Flankierende Wände:

Holzständerwände mit raumseitiger Beplankung aus
12,5 mm Gipsfaserplatten, mechanisch verbunden

Berechnung:

bewerteter Norm-Trittschallpegel
(ohne Flankenübertragung):

$$L_{n,w} = 34 \text{ dB (Bauteilkatalog, Kapitel 2.2.1.2.4, Zeile 14)}$$

Korrektursummand K_1 : $K_1 = 4 \text{ dB}$ (siehe Tabelle für K_1 , folgende Seite)

Zwischenrechnung: $L_{n,w} + K_1 = 34 + 4 = 38 \text{ dB}$ (Eingangswert für K_2)

Korrektursummand K_2 : $K_2 = 4 \text{ dB}$ (siehe Tabelle für K_2 , folgende Seite)

Ergebnis: $L'_{n,w} = 34 + 4 + 4 = 42 \text{ dB}$

Korrektursummand K_1 :

Korrektursummand K_1 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df.

		Deckenaufbau		
		2 x GKP an FS	1 x GKP an FS	GKP Lattung o. direkt offene HBD BSD o. HKD
Wandaufbau im Empfangsraum	Wandbeplankung: GKP+ HWS	$K_1 = 6$ dB	$K_1 = 3$ dB	$K_1 = 1$ dB
	GF	$K_1 = 7$ dB	$K_1 = 4$ dB	$K_1 = 1$ dB
	HWS			
Wandaufbau im Senderraum				
Holz o. HWS Element		$K_1 = 9$ dB	$K_1 = 5$ dB	$K_1 = 4$ dB

Legende:

- GKP Gipskartonplatte, Rohdichte von $\rho \geq 700$ kg/m³, mechanisch verbunden
- GF Gipsfaserplatte, Rohdichte von $\rho \geq 1100$ kg/m³, mechanisch verbunden
- HWS ... Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650$ kg/m³, mechanisch verbunden
- HBD Holzbalkendecke
- FS Federschiene
- Holz o. HWS Element Massivholzelemente oder 80-100 mm Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50$ kg/m²
- GKP Lattung o. direkt HBD mit Unterdecke an Lattung oder GKP + HWS direkt montiert
- offene HBD Holzbalkendecke mit sichtbarer Balkenlage
- BSD o. HKD Brettstapel-, Brettschichtholz- oder Hohlkastendecke

Korrektursummand K_2 :

Korrektursummand K_2 zur Berücksichtigung der Flankenübertragung auf dem Weg Df.

		Trittschallübertragung auf dem Weg Dd + Df : $L_{n,w} + K_1$ in dB																				
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Wandaufbau im Empfangsraum	GKP + HWS	10	9	8	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	GF	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	HWS	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wandaufbau im Senderraum	HWS	11	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1
	Holz- o. HWS- Element	10	10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0
		8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Legende:

- GKP Gipskartonplatte, Rohdichte von $\rho \geq 700$ kg/m³, mechanisch verbunden
- GF Gipsfaserplatte, Rohdichte von $\rho \geq 1100$ kg/m³, mechanisch verbunden
- HWS Holzwerkstoffplatte, Rohdichte von $\rho \geq 650$ kg/m³, mechanisch verbunden
- Holz- o. HWS- Element ... Massivholzelemente oder 80-100 mm Holzwerkstoffplatte, $m' \geq 50$ kg/m²

Estrichaufbau:

- a) Zementestrich oder Gussasphalt auf Holzweichfaser- Trittschalldämmplatten
- b) Zementestrich oder Gussasphalt auf Mineralfaser- oder PST Trittschalldämmplatten
- c) Trockenestrich auf Mineralfaser-, PST- oder Holzweichfaser- Trittschalldämmplatten

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 6

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

Regeln für Statistik und Mittelwertbildung

Bildung des Mittelwerts von C

Die A-Schalldruckpegeldifferenz ist

$$R_A = R_W + C \quad (1)$$

und die mittlere A-Schalldruckpegeldifferenz demnach

$$\overline{R_A} = \overline{R_W + C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_{W,i} + C_i) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{W,i} + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i = \overline{R_W} + \overline{C}. \quad (2)$$

Die Spektrumanpassungswerte können also für sich gemittelt werden.

Berechnung von Mittelwert und Streuung bei kleinen Stichproben

Ausgangspunkt

Es liegen kleine Stichproben für N verschiedene Bauteilgruppen vor. Die Mittelwerte für die einzelnen Bauteilgruppen sind unterschiedlich, die Standardabweichungen σ_i können aber als gleich angenommen werden (i - Index für Bauteilgruppe).

$$\sigma_i = \sigma; \quad i = 1 \dots N \quad (3)$$

Lösungsvorschlag

- Berechnung der Mittelwerte für jede Bauteilgruppe (n_i – Zahl der Werte in i -ter Bauteilgruppe, \bar{x}_i - Mittelwert der i -ten Bauteilgruppe)

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij} \quad (4)$$

- Berechnung der Standardabweichung für alle Bauteilgruppen mit mindestens zwei Einzelwerten

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \quad ; n_i > 1 \quad (5)$$

- Energetische Mittelung aller so berechneten Standardabweichungen (m – Zahl der Bauteilgruppen mit $n_i > 1$)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{\substack{i=1 \\ n_i > 1}}^N \sigma_i^2} \quad (6)$$

- Anwendung der so ermittelten empirischen Standardabweichung auf alle Grundgesamtheiten

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage 7

Zum Abschlussbericht des

Forschungsvorhabens

**Integration des Holz- und Skelettbaus in
die neue DIN 4109**

**Abschlussbericht des Teilbereichs
„Rechenverfahren“**

Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109

Abschlussbericht zum Projektteil:

„Berechnungsmodelle & Berechnungsansätze
für den Holzbau“

Auftraggeber:

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.

Bayerstr. 57-59

D-80335 München

2.12.2004

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Heinrich A. Metzen

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Berechnungsmodelle	6
2.1	Vereinfachtes Modell Luftschall zur Anwendung im Holzbau.....	6
2.2	Vereinfachtes Modell Trittschall zur Anwendung im Holzbau.....	7
3	Berechnungswerkzeuge	8
3.1	Luftschallübertragung.....	8
3.2	Trittschallübertragung.....	9
4	Bauteildaten	10
5	Erfassung der Bausituationen	13
6	Berechnungsergebnisse	15
6.1	Beispielrechnungen	17
6.1.1	Luftschallübertragung.....	17
6.1.2	Trittschallübertragung.....	18
6.2	Bausituationen mit Luftschallübertragung	19
6.2.1	Flensburg_1.....	19
6.2.2	Flensburg_2.....	20
6.2.3	Flensburg_3.....	21
6.2.4	Flensburg_4.....	22
6.2.5	Flensburg_5.....	23
6.2.6	Pullach_1.....	24
6.2.7	Pullach_2.....	25
6.2.8	Pullach_3.....	26
6.2.9	Kolbermoor_AD.....	27
6.2.10	Malsch_AZ	28
6.2.11	Prenzlau_V8.....	29
6.2.12	Forst_L_2	30
6.2.13	Freudenstadt_AT_01.....	31

6.2.14	Haar_K_3a	32
6.2.15	Lübeck_D_8	33
6.2.16	Margetshöchheim_T_LS_75_2	34
6.2.17	Margetshöchheim_T_LS_75_4	35
6.2.18	Rimsting_J_5	36
6.2.19	Wuppertal_I_7	37
6.2.20	3059_LS_WTW	38
6.2.21	3433_LS_HTW	39
6.2.22	4492_LS_HTW	40
6.2.23	4527pr01_LS_HTW	41
6.2.24	4646_LS_HTW	42
6.3	Bausituationen mit Trittschallübertragung	43
6.3.1	Flensburg_2	43
6.3.2	Flensburg_5	43
6.3.3	Pullach_1	44
6.3.4	Engter_C_19	44
6.3.5	Forst_L_2	45
6.3.6	Forst_L_3	45
6.3.7	Freudenstadt_AT_01	46
6.3.8	Haar_K_3a	46
6.3.9	Lübeck_D_8	47
6.3.10	Margetshöchheim_T_LS_75_2	47
6.3.11	Margetshöchheim_T_LS_75_4	48
6.3.12	Rimsting_J_5	48
6.3.13	Wuppertal_I_7	49
6.4	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	50
6.4.1	Luftschallübertragung	50
6.4.2	Trittschallübertragung	54

7	Interpretation und Schlussfolgerungen.....	55
7.1	Modellierung der Luftschallübertragung	55
7.2	Modellierung der Trittschallübertragung	56
7.3	Vollständig unterbrochene, flankierende Innen- & Außenwände	56
7.4	Flankierende Außenwände bei vertikaler Übertragungsrichtung.....	57
7.5	Flankierende Dachkonstruktionen	58
7.6	Längsdämmung von Brettstapeldecken (Unterseite)	60
7.7	Flankierende Übertragung über die Oberseite von Holzbalkendecken	60
8	Literatur und Regelwerke.....	61

1 Einleitung

Im vorliegendem Abschlußbericht zum Projektteil „Berechnungsmodelle & Berechnungsansätze für den Holzbau“ werden die im Zwischenbericht [1] vorgeschlagenen Berechnungsverfahren für Holzbauten auf meßtechnisch erfaßte Bausituationen angewendet. Dieser Bericht wird ergänzt durch einen Anlagenband, in dem die verwendeten Bauteildaten für Trennwände, Trenndecken und Dächer und die gemessenen Bausituationen aufgeführt sind [2]. Zudem beinhaltet der Anlagenband eine detaillierte Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse für Luft- und Trittschallübertragung für jede Bausituation.

Die diesem Bericht zugrundeliegenden Meßergebnisse stammen überwiegend aus Güteprüfungen in ausgeführten Bauten, sowohl aus solchen in Holzbauweise, als auch aus Massivbauten, bei denen die flankierende Übertragung über eine Dachkonstruktion eine Rolle spielt. Im einzelnen wurden Ergebnisse aus Baumesungen von folgenden Projektteilnehmern zur Verfügung gestellt:

- Institut für Fenstertechnik, Rosenheim
- Labor für Schall- + Wärmemesstechnik, Rosenheim
- Kurz + Fischer GmbH, Winnenden

Die Überprüfung der Berechnungsansätze erfolgt auf Grundlage der im Rahmen dieses Projektes erstellten Bemessungstabellen für Holzbau-Konstruktionen.

Die abschließende Bewertung und Interpretation der Berechnungsergebnisse zeigt die weiteren Schritte zur Umsetzung des Berechnungskonzepts für Holzbauten auf. Insbesondere wird auf fehlende Angaben zu Bauteilen, die zur Berechnung immer wiederkehrender Bausituationen benötigt werden, hingewiesen.

Es besteht die Hoffnung, dass die Bauteilsammlung nach weiteren Ergänzungen für Schallschutzprognosen im Holzbau ein größtmögliches Maß an Vollständigkeit aufweisen wird, um für eine Vielzahl realer Bausituationen als praktikables Handwerkszeug zu dienen.

2 Berechnungsmodelle

In Zwischenbericht zu diesem Projektteil [1] wurden Berechnungsmodelle für beide Übertragungsarten vorgeschlagen, die nachfolgend nochmals kurz aufgeführt werden.

2.1 Vereinfachtes Modell Luftschall zur Anwendung im Holzbau

Es wird das Berechnungsverfahren mit summarischer Beschreibung der flankierenden Übertragung mittels der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ verwendet. Die zusätzliche Flankenübertragung über die Kreuzkopplungspfade Df und Fd vorliegt, soll durch die Korrekturgröße K berücksichtigt werden:

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-R_{Dd,w} / 10} + \sum 10^{-R_{Ff,w} / 10} \right] + K \quad [1]$$

mit

K Längsleitungs Korrektur für die Übertragung über die Kreuzkopplungspfade (Fd, Df)

wobei

$$R_{Ff,w} = D_{n,f,w} + 10 \log \frac{S_s}{A_0} - 10 \log \frac{l_{Ff}}{l_{lab}} \quad [2]$$

Hierin bezeichnen:

S_s	Trennbauteilfläche in m^2
A_0	Bezugsfläche
l_{Ff}	gemeinsame Anschlußlänge in m
l_{lab}	Bezugslänge

Auf Grundlage der bisherigen Untersuchungen in Holzbauten und an Holzbaukonstruktionen kann diese Größe auf $K = -2$ dB abgeschätzt werden [3]. Im Zuge der Berechnungen anhand von Messungen in realen Bauten ist zu prüfen, ob die Anwendung dieser Korrektur zu einer erhöhten Genauigkeit führt.

2.2 Vereinfachtes Modell Trittschall zur Anwendung im Holzbau

Vom Labor für Schall- und Wärmemeßtechnik, Rosenheim, wurde ein vereinfachtes Modell zur Prognose der Trittschallübertragung in Holzbauten entwickelt [4]. Dieses verwendet den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung und berücksichtigt zwei Korrekturterme K_1 und K_2 :

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 \quad [3]$$

mit

$L_{n,w}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel der Holzbalkendecke ohne Flankenübertragung (nach ISO 140-6)

K_1 empirische Korrektur für Flankenpfad D_f (siehe Abb. 1)

K_2 empirische Korrektur für Flankenpfad "DFf" (siehe Abb. 2)

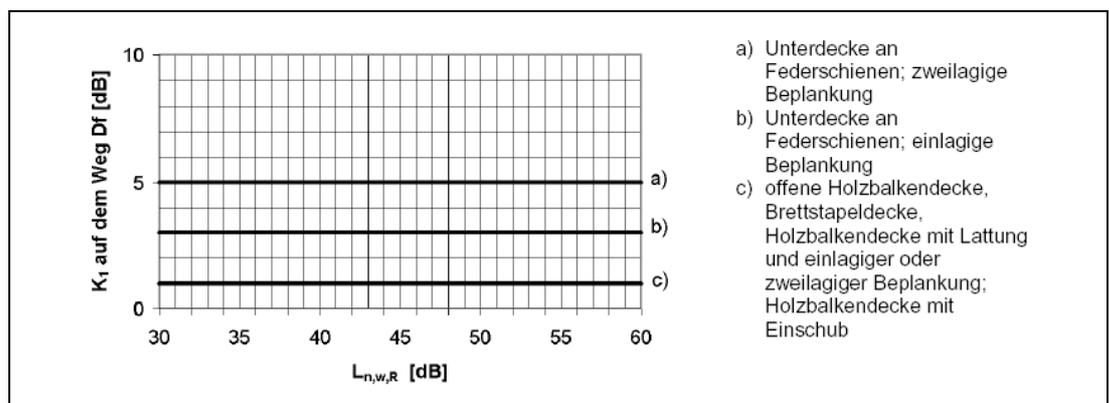


Abb. 1: Korrektur K_1 in Abhängigkeit vom Deckentyp

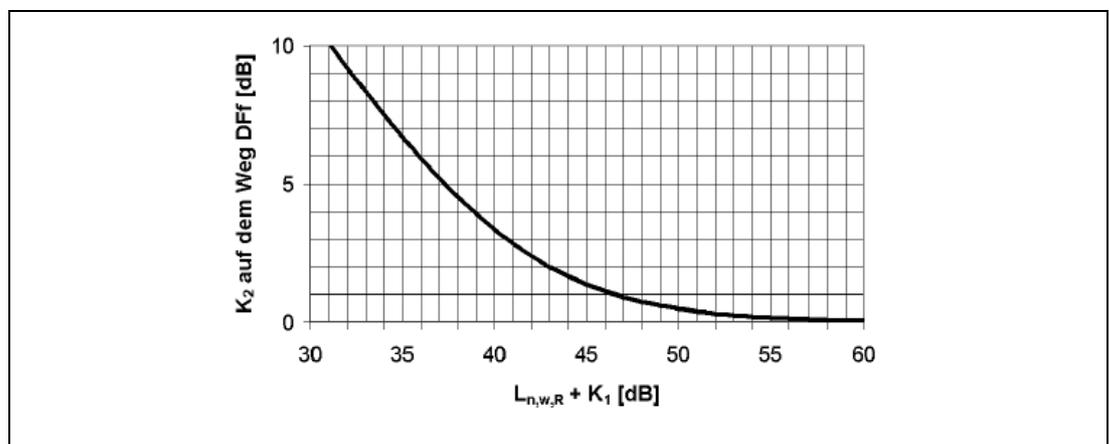


Abb. 2: Korrektur K_2

3 Berechnungswerkzeuge

3.1 Luftschallübertragung

Der dem Berechnungsmodell zugrundeliegende Ansatz stimmt bis auf die Längsleitungs-Korrektur K mit dem Verfahren in DIN EN 12354-1 [5], bei Einbeziehung des Anhangs F, überein. Da die detaillierten, als auch die vereinfachten Berechnungsverfahren aus DIN EN 12354-1 vollständig (d.h. einschließlich des Anhangs F) im Softwareprogramm BASTIAN implementiert sind [6], wurde dieses Werkzeug zur Berechnung der Luftschallübertragung verwendet.

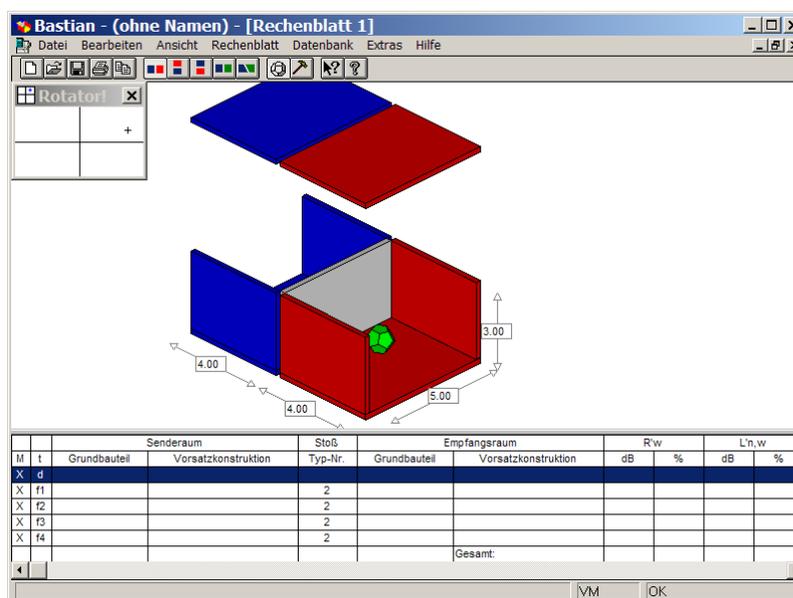


Abb. 3: Software-Programm BASTIAN

Zur Realisierung wurden zunächst alle Konstruktion der Bemessungstabellen für Wände [7], Decken [8] und Dächer [9], die von den jeweiligen Bauteil-Verantwortlichen ausgearbeitet wurden, in die BASTIAN-eigene Nutzerdatenbank eingegeben. Insgesamt wurden folgende Anzahlen von Konstruktionen datenbank-technisch erfasst:

- 24 trennende und 7 flankierende Innen- oder Außenwände in Holzbauart,
- 27 trennende und 8 flankierende Holzbalken- oder Brettstapeldecken,
- 17 trennende und 34 flankierende Dachkonstruktionen.

Weitere Informationen zu den Bauteildaten sind dem Abschnitt 4 zu entnehmen.

Zur Berechnung wird bei Berechnungen für Holzrahmenbauten im Dialog „Stoßstellentyp“ der Typ Nr. 15 ausgewählt, der einen Anschluß zu biegeweichen flankierenden Bauteilen bezeichnet, deren Flankenübertragung mit der Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f}$ (bzw. der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$) beschrieben wird.

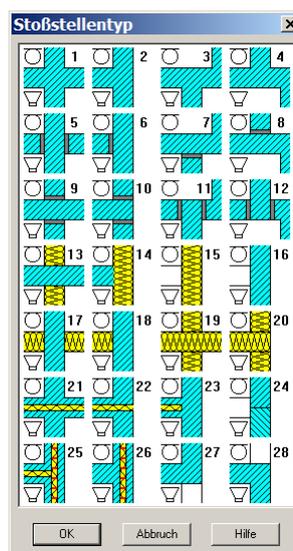


Abb. 4: Stoßstellentypen im Programm BASTIAN

Bei Berechnungen in Massivbauten (z.B. im Fall von flankierenden Dachkonstruktionen) werden die zur Verfügung stehenden Stoßstellentypen für biegesteife Bauteilverbindungen nach Anhang E der DIN EN 12354-1 [5] verwendet.

Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgte für jede Bausituation durch Export der Rechenblatt-Tabelle und sämtlicher, relevanter Projektdaten als MS-Excel-Datei.

3.2 Trittschallübertragung

Das in DIN EN 12354-2 [10] aufgeführte Vereinfachte Berechnungsmodell zur Prognose der Trittschallübertragung ist auf Massivbauten (mit massiven Trenndecken und -wänden) beschränkt und daher nicht zur Prognose des Trittschallschutzes von Holzrahmenbauten geeignet. Daher konnte das Softwareprogramm BASTIAN nicht verwendet werden, da die Trittschallübertragung im Vereinfachten Modell der gleichen Beschränkung unterliegt.

Zur Umsetzung wurde ein MS Excel-Arbeitsblatt verwendet, das sich angesichts der geringen Anzahl ein Einflußgrößen, übersichtlich gestaltet.

4 Bauteildaten

Für die den Berechnungen wurden die innerhalb des Projekts von den jeweils Bauteilverantwortlichen erarbeiteten Bemessungstabellen für Wände [7], Decken [8] und Dächer [9] verwendet. Die Bemessungstabellen enthalten

- bewertete Schalldämm-Maße R_w für trennende Bauteile und
- bewertete Norm-Flankenpegeldifferenzen $D_{n,f,w}$ für flankierende Bauteile.

Für die flankierenden Bauteile wurde als Bezugs-Kopplungslänge l_{lab} folgende Werten verwendet:

- für Wände: $l_{lab} = 3 \text{ m}$
- für Decken und Dächer: $l_{lab} = 4,5 \text{ m}$

Zur Erfassung der Bauteildaten innerhalb der BASTIAN-Datenbank wurden Bauteilnummerierungen verwendet, die auf die entsprechende Bemessungstabellen bezugnehmen. Diese Nummerierungen wurden den Konstruktionsnamen vorangestellt, um eine leichte Identifikation einer Konstruktionen im Hinblick auf die entsprechende Bemessungstabelle sicherzustellen. Das Konzept der Bauteilnummerierung wird im Folgenden für die drei Bauteilgruppen dargestellt.

Bauteil-Nummerierung für Wände (siehe [7]):

- **Innenwände** ohne Vorsatzschalen: IW_1_1 bis IW_5_3
- **Innenwände** mit **Vorsatzschalen**: IW+VS_1 bis IW+VS_4
- **Gebäudetrennwände**: GBTW_1_1 bis GBTW_2
- **Außenwände**: AW_1
- **Flankierende Außenwände** ohne Vorsatzschale: fAW_1 bis fAW_3_3
- **Flankierende Außenwände** mit **Vorsatzschale**: fAW+VS_1 bis _2

Bauteil-Nummerierung für Decken (siehe [8]):

- **Holzbalkendecken** ohne Unterdecke: D_1 bis D_4
- **Holzbalkendecken** mit Unterdecke auf Lattung: D_5 bis D_9
- **Holzbalkendecken** mit Unterdecke auf Federschielen: D_10 bis D_22
- **Brettstapeldecken** ohne Unterdecke: D_23 bis D_27
- **Flankierende Holzbalkendecken** (Unterseite): fD28_1 bis fD_31_1

Bauteil-Nummerierung für Dächer (siehe [9]):

- Steildächer mit **EPS**-Aufsparrendämmung: EPS_1 bis EPS_5
- **F**lankierende Steildächer mit **EPS**-Aufsparrendämmung:
 - durchlaufende Dämmschicht: fEPS_1 bis fEPS_5
 - Dämmschicht unterbrochen: fI_EPS_1, _2, _4, _5
 - Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf: fII_EPS_1, _2, _4, _5
 - Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf: fIII_EPS_1, _2, _4, _5

Hinweis: Die Daten gelten in gleicher Weise für Dächer mit Aufsparren-Wärmedämmung aus EPS, XPS und PUR.

- Steildächer mit **MW**-Aufsparrendämmung: MW_1 bis MW_4
- **F**lankierende Steildächer mit **MW**-Aufsparrendämmung:
 - Dämmschicht unterbrochen: fI_MW_1, _2
 - Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf: fII_MW_1, _2
 - Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf: fIII_MW_1, _2
- Steildächer mit **Holz**faser-Aufsparrendämmung: HF_1 bis HF_4
- **F**lankierende Steildächer mit **Holz**faser-Aufsparrendämmung:
 - Dämmschicht unterbrochen: fI_HF_1, _2
 - Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf: fII_HF_1, _2
 - Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf: fIII_HF_1, _2
- Steildächer mit **Mineral**wolle-**Z**wischensparrendämmung: MWz_1, _2
- **F**lankierende Steildächer mit **Mineral**wolle-**Z**wischensparrendämmung:
 - Dämmschicht unterbrochen: fI_MWz_1, _2
- Steildächer mit **Auf**- und **Z**wischensparrendämmung: MWaz_1 und EPSaz_2
- **F**lankierende Steildächer mit **Auf**- und **Z**wischensparrendämmung:
 - Dämmschicht unterbrochen: fI_MWaz_1, fI_EPSaz_2
 - Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf: fII_EPSaz_2
 - Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf: fIII_EPSaz_2

Alle Konstruktionen sind im Anlagenband in den Abschnitten A1, A2 und A3 mit ihrer Konstruktionsbeschreibung und akustischen Kennwerten detailliert dokumentiert.

Falls zur Ermittlung der resultierenden Schalldämmung zusätzliche Bauteildaten erforderlich wurden, so ist dies in den entsprechenden Abschnitten für die jeweilige Bausituation kenntlich gemacht.

5 Erfassung der Bausituationen

Die Überprüfung der Berechnungsverfahren erfolgt anhand realer Bausituationen in Holzbauten, für die neben dem reinen Meßergebnis auch eine ausreichend genaue Bau- bzw. Bauteilbeschreibung vorliegt. Als ausreichend genau wird eine Bau- bzw. Bauteilbeschreibung dann betrachtet, wenn neben einem Schichtaufbau mit Angaben der jeweiligen Schichtdicken auch eine Beschreibung der Bauteilverbindung bzw. des Bauteilanschlusses zwischen trennendem und den flankierenden Bauteilen vorliegt.

In der Praxis können nicht alle Meßergebnisse und –dokumentationen – auch nicht die innerhalb dieses Projektes verwendeten - diesem hohen Anspruch entsprechen. Die Ursache liegt zum einen in den nicht ausreichend detailliert vorhandenen Bauzeichnungen, die neben Angaben zu den Bauteilen nicht immer Angaben zu Bauteilverbindungen enthalten. Falls Güteprüfungen nach Bauwerkserstellung und ohne vorhergehende bauakustische Projektbegleitung durchgeführt werden, liegen entsprechende Angaben häufig nicht oder nicht in der erforderlichen Detailliertheit vor. In diesen Fällen waren die güteprüfenden Stellen auf Angaben seitens der Bauplaner oder auf den bloßen Augenschein angewiesen.

Zur Erfassung der Bausituationen wurde den drei Prüfstellen ein einheitlicher, zweiseitiger Erfassungsbogen zur Verfügung gestellt, in dem neben allgemeinen Projektdaten die für die Berechnung relevanten Daten separat von den jeweils vorhandenen Projektunterlagen (Baubeschreibung, Meßberichte, Skizzen) aufgeführt wurden (siehe Abb. 5).

Falls bei der Interpretation der Baubeschreibungen Unsicherheiten auftraten, wurden diese durch Rücksprache mit der prüfenden Stelle geklärt. Die Baubeschreibungen liegen diesem Bericht als separate PDF-Dokumente bei. In den Tabellen des Abschnitts 6 „Berechnungsergebnisse“ wurden Links zu diesen externen Dokumenten aufgenommen.

Einheitliche Erfassung von Bausituationen für DGfH-Projekt „Integration Holzbau in neue DIN 4109“ – Seite 1

Identifikation	
Bauvorhaben/-bezeichnung:	
Projekt-Nr. (o.ä.):	
Messdatum:	
Senderraum SR (Raum 1):	Volumen V_1 [m ³]:
Empfangsraum ER (Raum 2):	Volumen V_2 [m ³]:
Übertragungsrichtung:	<input type="checkbox"/> horizontal <input type="checkbox"/> vertikal
Raumanordnung:	<input type="checkbox"/> symmetrisch (gemeinsame Trennfläche in SR und ER) <input type="checkbox"/> asymmetrisch (versetzte Räume)
Sonstige Besonderheiten:	

Meßergebnis	Bemerkungen (z.B. Hinweise auf Nebengewegübertragungen)
bewertetes Schalldämm-Maß R_w [dB]:	
bewertete Norm- Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ [dB]:	
bewerteter Norm- Trittschallpegel $L'_{n,w}$ [dB]:	

Bitte Meßkurve und, falls vorhanden, Bauzeichnungskopie oder -skizze beilegen!

(a)

Einheitliche Erfassung von Bausituationen für DGfH-Projekt „Integration Holzbau in neue DIN 4109“ – Seite 2

Bauteil- und Stoßstellenbeschreibung							
Bauteil	Bauteilfläche S [m ²]	Flächenmasse m' [kg/m ²]	Schichtaufbau			Stoßstellengeometrie	
			Nr	Dicke [mm]	Material (ρ [kg/m ³], s' [MN/m ²])	Art	Kopplungslänge l_{ij} [m]
Trennbauteil d	<input type="checkbox"/> Wand <input type="checkbox"/> Decke		1				
			2				
			3				
			4				
Flankenbauteil f1	<input type="checkbox"/> Wand <input type="checkbox"/> Decke <input type="checkbox"/> Dach		1			<input type="checkbox"/> Kreuzstoß <input type="checkbox"/> T-Stoß <input type="checkbox"/> Anschluss ($D_{n,d}$)	
			2				
			3				
			4				
Flankenbauteil f2	<input type="checkbox"/> Wand <input type="checkbox"/> Decke <input type="checkbox"/> Dach		1			<input type="checkbox"/> Kreuzstoß <input type="checkbox"/> T-Stoß <input type="checkbox"/> Anschluss ($D_{n,d}$)	
			2				
			3				
			4				
Flankenbauteil f3	<input type="checkbox"/> Wand <input type="checkbox"/> Decke <input type="checkbox"/> Dach		1			<input type="checkbox"/> Kreuzstoß <input type="checkbox"/> T-Stoß <input type="checkbox"/> Anschluss ($D_{n,d}$)	
			2				
			3				
			4				
Flankenbauteil f4	<input type="checkbox"/> Wand <input type="checkbox"/> Decke <input type="checkbox"/> Dach		1			<input type="checkbox"/> Kreuzstoß <input type="checkbox"/> T-Stoß <input type="checkbox"/> Anschluss ($D_{n,d}$)	
			2				
			3				
			4				

© DataKustik/Me 2.11.04

(b)

Abb. 5: Formular zur einheitlichen Erfassung von Bausituationen

6 Berechnungsergebnisse

Zum Vergleich Messung-Rechnung standen insgesamt 24 Meßergebnisse für Bausituationen mit Luftschallübertragung und 13 mit Trittschallübertragung zur Verfügung. Bei 21 der 26 Bauten handelte es sich um Holzrahmenbauten, bei den restlichen 5 Bauten um Massivbauten mit flankierenden Dächern in Sparrenbauweise (siehe Tabelle 1).

Die Sende- bzw. Empfangsraumvolumina betragen 22 bis 122 m³ und befinden sich damit innerhalb der Bandbreite, für die die Berechnungsmodelle nach DIN EN 12354-1 [5] und –2 [10] vorgesehen sind. Die Trennbauteilflächen betragen 7 bis 37 m² (Wände und Decken).

Alle Bausituationen in Holzbauten wurden mit Hilfe des im Kapitel 2.1 beschriebenen Berechnungsansatzes für Luftschallübertragung beurteilt (Pfad Dd und 4 Pfade Ff). Lediglich bei den Bausituationen mit flankierenden Steildächern waren Stoßstellen zwischen einschaligen biegesteifen Bauteilen mit in die Berechnung einzubeziehen, da in diesen Fällen eine biegesteife Verbindung zwischen Trenn- und Flankenbauteilen besteht. Aufgrund der Kreuzkopplungspfade können die bei diesen Bauteilverbindungen auftretenden Übertragungswege nicht mit dem Ansatz für Holzbauten korrekt modelliert werden. Diese Vorgehensweise beinhaltet aber keinerlei Einschränkung im Hinblick auf die Aufgabenstellung, bei der es primär darum geht, zu prüfen, ob die Flankenübertragung über die Dachkonstruktion mit Hilfe der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz in korrekter Weise zu modellieren ist. Bei diesen Situationen wurden die Stoßstellendefinitionen nach DIN EN 12354-1, Anhang E, für die biegesteifen Bauteilverbindungen zwischen Trennwand und flankierenden Wänden verwendet, wobei die Modellierung der Übertragung über die Dachfläche mit dem im Kapitel 2.1 beschriebenen Berechnungsansatz erfolgte. In 22 der 24 Situationen für Luftschallübertragung bildete das bewertete Schalldämm-Maß R'_w die Zielgröße, in zwei Situationen die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$, da in diesen Fällen keine einheitliche Trennbauteilfläche in Sende- und Empfangsraum vorlag. Bei allen Berechnungen wurden Tür- und Fensterausschnitte in flankierenden Bauteilen wegen fehlender Angaben nicht berücksichtigt. Bei Abweichung Messung-Rechnung von mehr als absolut 2 dB werden vermutete Ursachen ausgehend von der vorliegenden Baubeschreibung angeführt.

Bei der Trittschallübertragung wurden alle Situationen mit Hilfe des im Kapitel 2.2 beschriebenen Ansatzes beurteilt. Bei der Bildung der Korrekturgröße K_2 wurde nur der ganzzahlige Wert in Ansatz gebracht. In allen Situationen bildete der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ die Zielgröße.

Im weiteren wird zunächst anhand von zwei Beispielen der Berechnungsgang für Luft- und Trittschallübertragung aufgezeigt. Die ausführliche Dokumentation der Berechnungsergebnisse befindet sich im Anlagenband.

lfr	Herkunft	Bezeichnung	vert./horiz. sym./asym.	Raumanordnung	Trennbauteil	Flankensituation	Trennbauteil- fläche (m²)	V_SR (m²)	V_ER (m²)	Kenngröße Luftschal	Mess- wert	Kenngröße Trittschall	Mess- wert
1	ift	Flensburg_1	horiz. symm.	KZI 2.OG - SZ 2.OG	Holzständerwand WTW	Holzrahmenkonstr.	9,5	?	40,3	R'w	60	-	-
2		Flensburg_2	vert. symm.	SZ 2.OG - SZ 1.OG	Holzbalkendecke WTD	Holzrahmenkonstr.	13,85	?	33,8	R'w	64	L'n,w	45
3		Flensburg_3	horiz. symm.	Wohn-Esszi. 2.OG	Holzständerwand WTW	Holzrahmenkonstr.	11	93	81,4	R'w	56	-	-
4		Flensburg_4	horiz. symm.	KZI 2.OG - KZI 2.OG	Holzständerwand WTW	Holzrahmenkonstr.	9,5	33,8	22	R'w	60	-	-
5		Flensburg_5	vert. symm.	SZ 2.OG - KZI 1.OG	Holzbalkendecke WTD	Holzrahmenkonstr.	13,8	?	33,9	R'w	62	L'n,w	46
6		Pullach_1	vert. symm.	WZ 1.OG - WZ EG	Holzbalkendecke WTD	Holzrahmenkonstr.	22,2	55,5	55,5	R'w	60	L'n,w	45
7		Pullach_2	horiz. symm.	WZ EG - WZ EG	Holzständerwand WTW	Holzrahmenkonstr.	8,9	?	63,7	R'w	60	-	-
8		Pullach_3	horiz. symm.	Sekr. 1.OG - Buchh. 1.OG	Holzständerwand WTW	Holzrahmenkonstr.	15,3	65	65	R'w	50	-	-
9	LSW	Kolbermoor_AD	horiz. asymm.	DG 1 WZ - DG 2 SZ	Holzständerwand HTW	Holzrahmenkonstr.	14,9	101	56,9	R'w	53	-	-
10		Malsch_AZ	horiz. symm.	DG1 - DG2	Holzständerwand HTW	Dachkonstr./Kniestock	8,97	23	25,74	R'w	65	-	-
11		Prenzlau_V8	horiz. symm.	DG1 KI1 - DG2 KI1	Holzständerwand HTW	Dachkonstr./Kniestock	10,2	44,3	43,3	R'w	61	-	-
12		Engter_C_19	vert. symm.	DG - OG	Holzbalkendecke WTD	Holzständerwände	11,5	25	30,4	-	-	L'n,w	55
13		Forst_L_2	vert. symm.	OG - EG	Holzbalkendecke WTD	Holzständerwände	11,8	29,4	30,9	R'w	61	L'n,w	55
14		Forst_L_3	vert. symm.	OG - EG	Holzbalkendecke WTD	Holzständerwände	11,8	29,4	30,9	-	-	L'n,w	56
15		Freudenstadt_AT_01	vert. symm.	OG - EG	Holzbalkendecke WTD	Holzständerwände	33,4	82	82,1	R'w	67	L'n,w	44
16		Haar_K_3a	vert. symm.	OF SZ - EG Wohnkü	Holzbalkendecke	Holzständerwände	12,8	40,6	33,7	R'w	57	L'n,w	55
17		Lübeck_D_8	vert. symm.	OG - EG	Brettstapeldecke	Holzständerwände	11,7	31,8	30,2	R'w	49	L'n,w	61
18		Margrethochheim_T_LS_75_2	vert. symm.	OG - EG	Holzbalkendecke	Holzständerwände	36,8	80	92	R'w	63	L'n,w	51
19		Margrethochheim_T_LS_75_4	vert. symm.	OG KZI - EG ArbZl	Holzbalkendecke	Holzständerwände	14	34	33	R'w	63	L'n,w	49
20		Rimsting_J_5	vert. symm.	OG SZ - EG Gast	Holzbalkendecke	Holzständerwände	11,1	36	30	R'w	67	L'n,w	39
21		Wuppertal_L_7	vert. symm.	OG ZI3 - EG Arb	Brettstapeldecke	Holzständerwände	12,7	32,4	32,9	R'w	62	L'n,w	49
22	K+F	3059_LS_WTW	horiz. asymm.	Bad - KZI	240 mm KSV	Steldach + Massivwä.	10 (Dn,w)	50	36,5	Dn,w	52	-	-
23		3433_LS_HTW	horiz. symm.	KZI - ArbZl	HTW 2x175 Verfüllziegel	Steldach	7,1 (Dn,w: 10)	32	32	Dn,w	58	-	-
24		4492_LS_HTW	horiz. symm.	DG SZ - DH WZ	HTW 2x175 Porenbeton	Steldach	17,5	60	100	R'w	59	-	-
25		4527pr01_LS_HTW	horiz. symm.	DG - DG	HTW 2x175 Verfüllziegel	Steldach	20	100	100	R'w	53	-	-
26		4646_LS_HTW	horiz. symm.	DG - DG	HTW 2x175 Ziegel 1.4	Steldach	7,1	122	122	R'w	67	-	-

Tab. 1: Daten aller Bausituationen

6.1 Beispielrechnungen

6.1.1 Luftschallübertragung

Die Beispielberechnung erfolgt für die Situation „Flensburg_1“ (siehe Anlageband).

Da die Korrekturgröße K zur Berücksichtigung zusätzlicher Übertragungspfade in Holzbauten nicht Bestandteil des Berechnungsmodells nach DIN EN 12354-1 ist – und somit auch nicht im Programm BASTIAN implementiert ist – wurden die Berechnungen zunächst ohne dessen Berücksichtigung durchgeführt (K = 0 dB).

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} \right] \quad [4]$$

In nachfolgender Tabelle wurde der Ausdruck zur Geometriekorrektur mit X bezeichnet:

$$R_{Ff,w} = D_{n,f,w} + 10 \log \frac{I_{lab} S_s}{I_{Ff} A_0} = D_{n,f,w} + X \quad [5]$$

Bauteil	Bauteilbezeichnung	Rw (dB)	Dn,f,w (dB)	l_lab (m)	l_Ff (m)	Ss (m²)	X (dB)	Rw od. Rff,i (dB)
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	66	-	-	-	9.49	-	66
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	-	75	3	2.6	-	0.4	75.4
f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW	-	68	3	2.6	-	0.4	68.4
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	-	65	4.5	3.65	-	0.7	65.7
f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	-	67	4.5	3.65	-	0.7	67.7

Tab. 2: Eingangsdaten und Zwischenergebnisse für Situation „Flensburg_1“

Damit resultiert die Gesamtdämmung ohne Berücksichtigung der Längsleitungs-korrektur K zu:

$$\begin{aligned} R'_w &= -10 \log \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{i=1}^4 10^{-R_{Ff,w,i}/10} \right] \\ &= -10 \log \left[10^{-6.6} + 10^{-7.54} + 10^{-6.84} + 10^{-6.57} + 10^{-6.77} \right] \quad [6] \\ &= 60.6 \text{ dB} \end{aligned}$$

6.1.2 Trittschallübertragung

Die Beispielberechnung erfolgt für die Situation „Flensburg_2“ (siehe Anlageband).

Ausgehend vom bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ (ohne Flankenübertragung) der Trenndecke von $L_{n,w} = 46$ dB wird der Korrekturwert K_1 aus dem Diagramm abgelesen. In diesem Fall einer Holzbalkendecke mit Unterdecke an Federschielen ist die Gerade b zu verwenden.

$$L_{n,w} = 46 \text{ dB} \rightarrow K_1 = 3 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + K_1 = 49 \text{ dB}$$

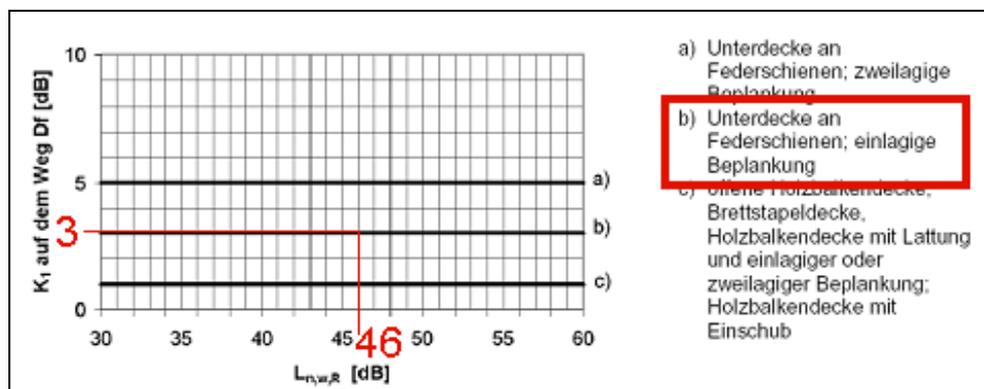


Abb. 6: Korrekturgröße K_1 für Situation „Flensburg_2“

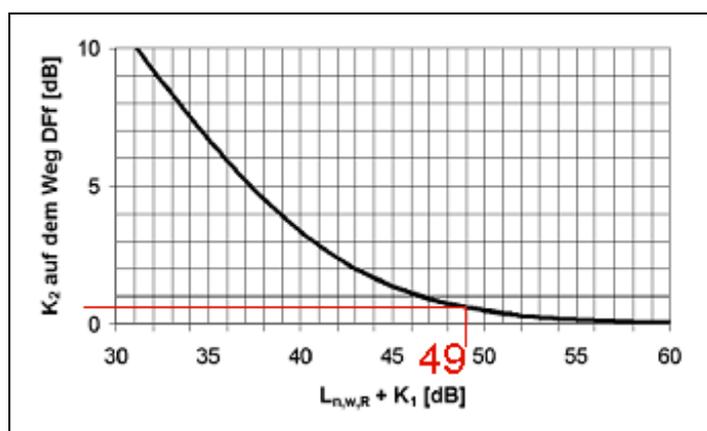


Abb. 7: Korrekturgröße K_2 für Situation „Flensburg_2“

Für die Korrekturgröße K_2 wird nur der geradzahlige Anteil angesetzt. In diesem Fall: $K_2 = 0$ dB.

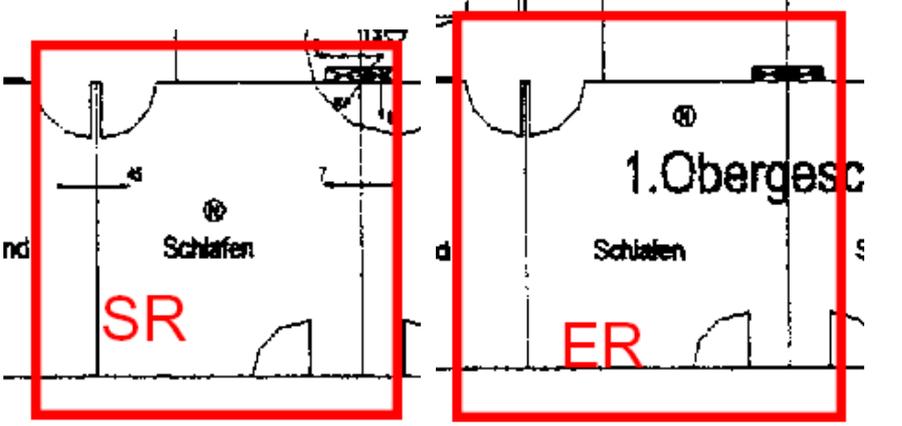
$$\text{Ergebnis: } L'_{n,w} = 49 \text{ dB}$$

6.2 Bausituationen mit Luftschallübertragung

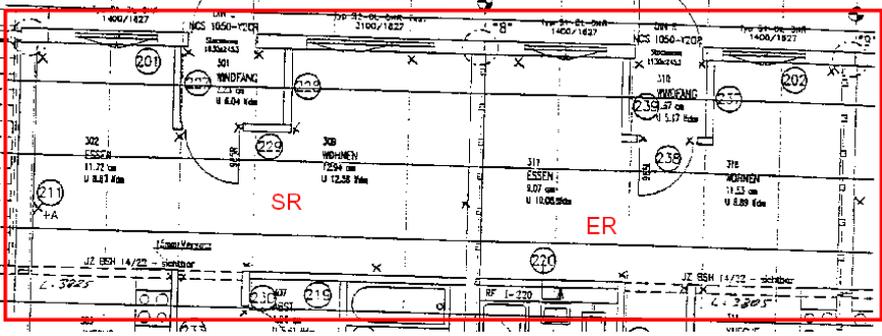
6.2.1 Flensburg_1

Baubeschreibung:	Flensburg_1.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm</td> <td>66</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>68.1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.7</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)</td> <td>67.7</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>60.6</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	66	29	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.1	4	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.1	18	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.7	31	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.7	19			60.6	100
		R' _w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	66	29																														
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.1	4																														
f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.1	18																														
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.7	31																														
f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.7	19																														
		60.6	100																														
Messwert:	$R'_w = 60 \text{ dB}$ ($V_{SR} = ? \text{ m}^3$, $V_{ER} = 40,4 \text{ m}^3$, $S = 9,5 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand (d) ist Wohnungstrennwand - Annahme f1 (linke Flankenwand) durch Trennwand d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

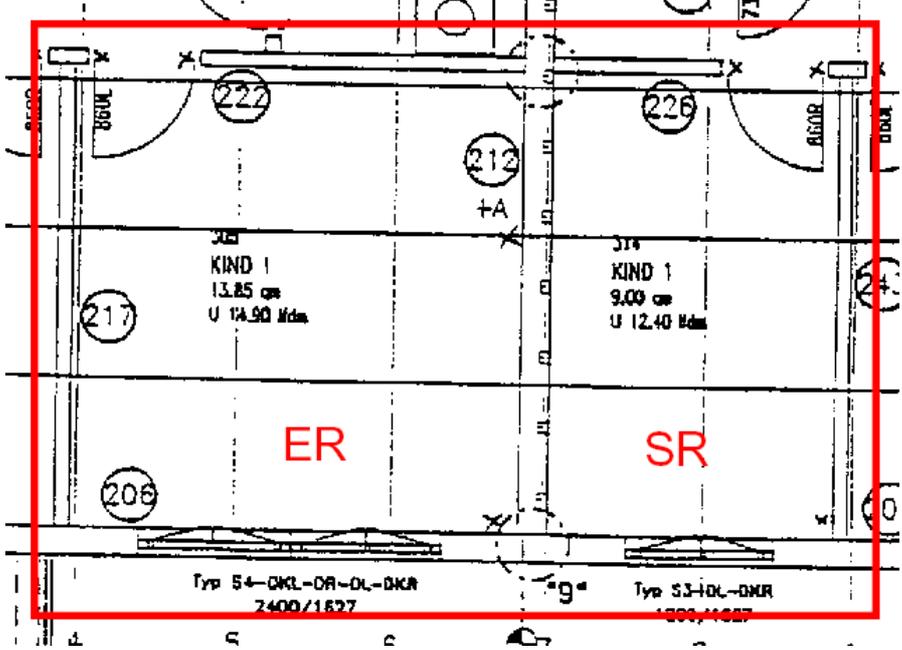
6.2.2 Flensburg_2

Baubeschreibung:	Flensburg_2.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>70.0</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>68.2</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>64.6</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	70.0	29	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.2	44	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	Gesamt:		64.6	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	70.0	29																														
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																														
f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.2	44																														
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																														
f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																														
Gesamt:		64.6	100																														
Messwert:	$R'_w = 64 \text{ dB}$ ($V_{SR} = ? \text{ m}^3$, $V_{ER} = 33,8 \text{ m}^3$, $S = 13,85 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1 und f3 durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme: f4 (Außenwand) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

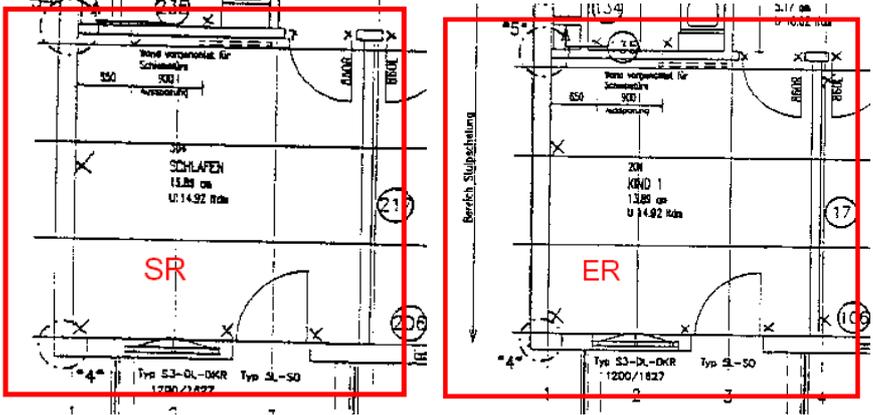
6.2.3 Flensburg_3

<p>Baube- schreibung:</p>	<p>Flensburg_3.pdf (Holzrahmenbau)</p>																																
<p>Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small></p>																																	
<p>Ergebnis:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>d</th> <th>f1</th> <th>f2</th> <th>f3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)</td> <td>66.0</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>61.0</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>76.0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.4</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)</td> <td>67.4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>58.1</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	t	Grundbauteil	R' _w		d	f1	f2	f3	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	16	f1	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.0	51	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	76.0	2	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.4	19	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.4	12	Gesamt:		58.1	100
t	Grundbauteil	R' _w																															
d	f1	f2	f3																														
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	16																														
f1	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.0	51																														
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	76.0	2																														
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.4	19																														
f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.4	12																														
Gesamt:		58.1	100																														
<p>Messwert:</p>	<p>$R'_w = 56 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 93 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 81,4 \text{ m}^3$, $S = 11 \text{ m}^2$)</p>																																
<p>Kommentar:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Annahme f2 (rechte Flankenwand) durch Trennwand d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterauschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: Flankierende Wand f2 (rechte Flankenwand) beinhaltet Installationskern, bei dem u.U. gegenüber den tabellierten Bauteilkennwerte abweichende Übertragungsverhältnisse vorliegen. 																																

6.2.4 Flensburg_4

Baubeschreibung:	Flensburg_4.pdf (Holzrahmenbau)																														
Geometrie: (ohne Maßstab)																															
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>R'_w dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm</td> <td>66.0</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>68.4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.4</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)</td> <td>67.4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>60.5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			t	Grundbauteil	R' _w dB	%	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	66.0	28	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.4	3	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.4	16	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.4	32	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.4	20	Gesamt:		60.5	100
t	Grundbauteil	R' _w dB	%																												
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	66.0	28																												
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.4	3																												
f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.4	16																												
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.4	32																												
f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.4	20																												
Gesamt:		60.5	100																												
Messwert:	$R'_w = 60 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 33,8 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 22 \text{ m}^3$, $S = 9,5 \text{ m}^2$)																														
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Wohnungstrennwand - Flanke f1 durch Trennwand d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																														

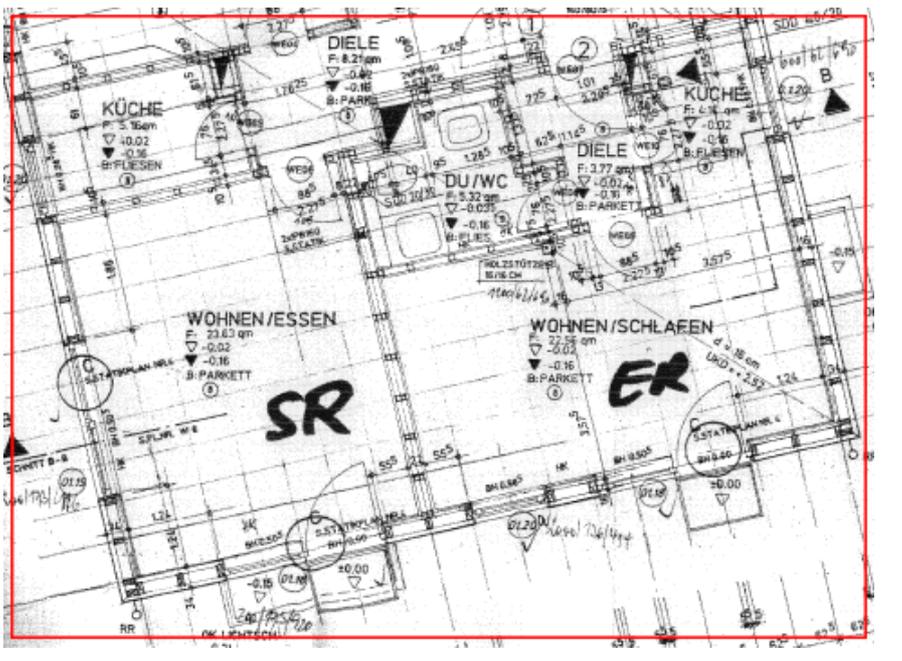
6.2.5 Flensburg_5

Baubeschreibung:	Flensburg_5.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="595 987 1495 1279"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>70.0</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>68.2</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>64.6</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	70.0	29	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.2	44	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9	Gesamt:		64.6	100
		R'w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	70.0	29																																
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																																
f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.2	44																																
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																																
f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	75.2	9																																
Gesamt:		64.6	100																																
Messwert:	$R'_w = 62 \text{ dB}$ ($V_{SR} = ? \text{ m}^3$, $V_{ER} = 33,9 \text{ m}^3$, $S = 13,8 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1 und f3 durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme: f4 (Außenwand) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: Ursache/n unbekannt 																																		

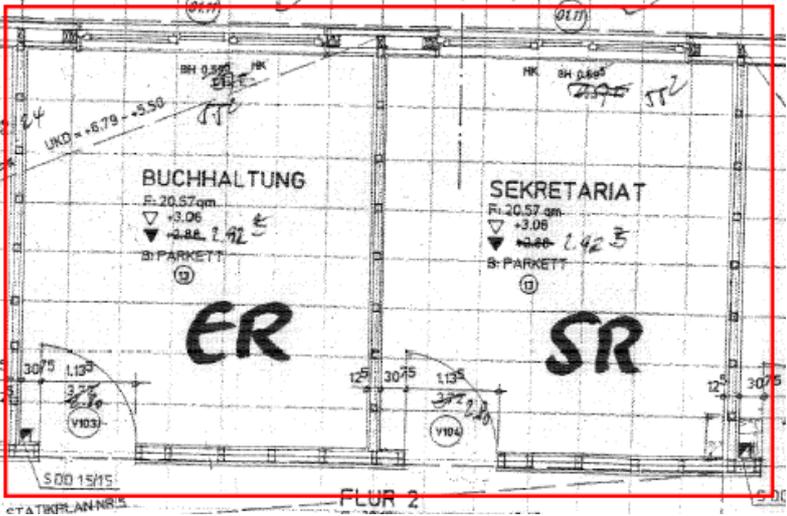
6.2.6 Pullach_1

Baube- schreibung:	Pullach_1.pdf (Holzrahmenbau)																																						
Geometrie: (ohne Maßstab)																																							
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>R'w dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_13: ZE 50 mm, MW 35 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>79.0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>68.1</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>62.3</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>70.3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>f5</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f6</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>60.3</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			t	Grundbauteil	R'w dB	%	d	D_13: ZE 50 mm, MW 35 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	79.0	1	f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.1	17	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3	f3	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	62.3	62	f4	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	70.3	10	f5	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3	f6	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3	Gesamt:		60.3	100
t	Grundbauteil	R'w dB	%																																				
d	D_13: ZE 50 mm, MW 35 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	79.0	1																																				
f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.1	17																																				
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3																																				
f3	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	62.3	62																																				
f4	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	70.3	10																																				
f5	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3																																				
f6	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3																																				
Gesamt:		60.3	100																																				
Messwert:	$R'_w = 60 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 65 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 65 \text{ m}^3$, $S = 15,3 \text{ m}^2$)																																						
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Flanken f5 und f6 wegen nicht-rechtwinkligem Grundriss als zusätzliche Flanken angenommen - Annahme: Flanken f2, f5 und f6 durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Flankenwand f3 (Wohnungstrennwand mit getrennten Ständern) als Außenwand modelliert wg. fehlender Daten für Innenwände (inbes. Wohnungstrennwände mit getrennten Ständern) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																						

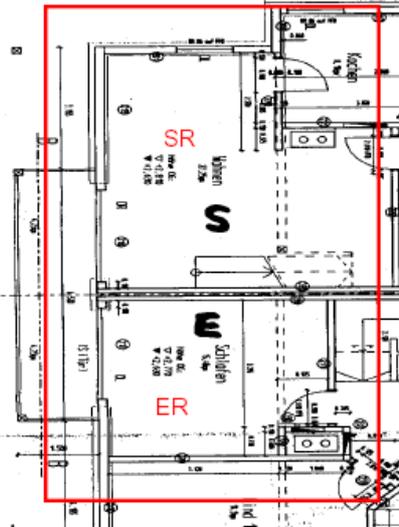
6.2.7 Pullach_2

Baubeschreibung:	Pullach_2.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)</td> <td>66.0</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>68.1</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>29_3_2-3: Estrich, MW</td> <td>70.7</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)</td> <td>67.7</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>61.6</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	36	f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.1	22	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	4	f3	29_3_2-3: Estrich, MW	70.7	12	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.7	24	Gesamt:		61.6	100
		R'w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	36																																
f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.1	22																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	4																																
f3	29_3_2-3: Estrich, MW	70.7	12																																
f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	67.7	24																																
Gesamt:		61.6	100																																
Messwert:	$R'_w = 60 \text{ dB}$ ($V_{SR} = ? \text{ m}^3$, $V_{ER} = 63,7 \text{ m}^3$, $S = 8,9 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand (d) ist Wohnungstrennwand - Annahme: Flanke f2 durch Trennwand d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - untere Decke: durch Trennwand geteilter schwimm. Estrich nach Tab. 29 Zeile 3, Beibl. 1 zu DIN 4109 (1989) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

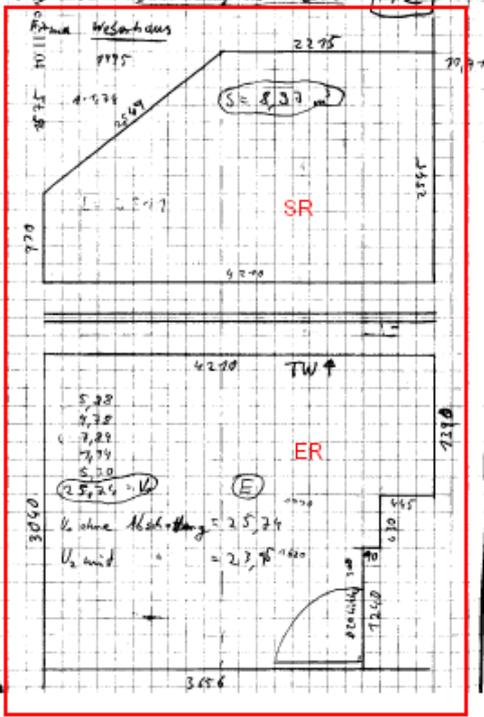
6.2.8 Pullach_3

Baubeschreibung:	Pullach_3.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="603 1088 1487 1413"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm</td> <td>47.0</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm</td> <td>69.5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>69.5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>66.3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fl_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB</td> <td>80.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>46.9</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm	47.0	98	f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	69.5	1	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	69.5	1	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	66.3	1	f4	fl_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB	80.3	0	Gesamt:		46.9	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm	47.0	98																														
f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	69.5	1																														
f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	69.5	1																														
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	66.3	1																														
f4	fl_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB	80.3	0																														
Gesamt:		46.9	100																														
Messwert:	$R'_w = 50 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 65 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 65 \text{ m}^3$, $S = 15,3 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand (d) ist Bürotrennwand - Annahme: Flanke f2 als Außenbauteil modelliert wg. fehlender Daten für Innenbauteile - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: <p>Gesamtdämmung durch Trennbauteil bestimmt (Kennwert schwankt zwischen 45-49 dB). Konstruktion liegt in diesem Fall an der Obergrenze. Zusätzlicher Einfluß durch Dämmstoffart vermutet (Zellulose günstiger als Mineralwolle, obwohl in Bemessungstabellen von Gleichwertigkeit ausgegangen wird).</p>																																

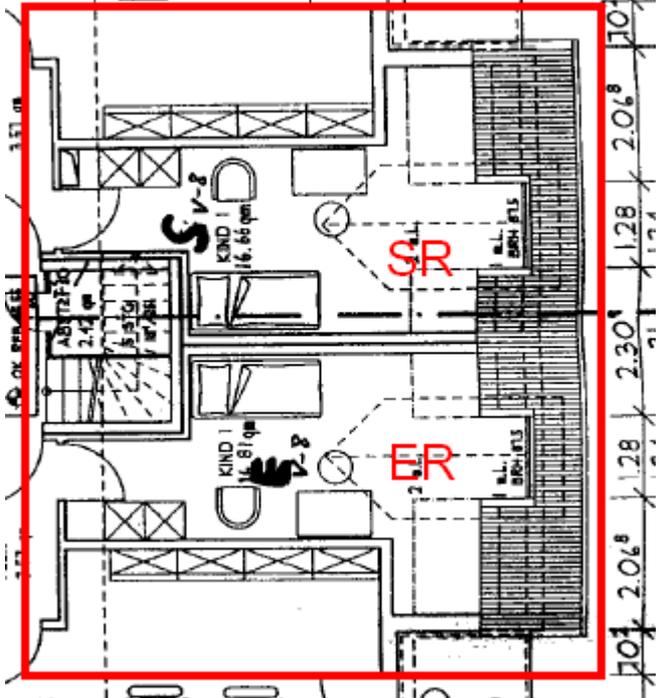
6.2.9 Kolbermoor_AD

Baubeschreibung:	Kolbermoor_AD.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)</td> <td>70.0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>77.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>77.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m²), 19 mm N+F</td> <td>56.7</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>55.9</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)	70.0	4	f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	77.1	1	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	77.1	1	f3	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.7	11	f4	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m ²), 19 mm N+F	56.7	84	Gesamt:		55.9	100
		R' _w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)	70.0	4																																
f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand	77.1	1																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	77.1	1																																
f3	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.7	11																																
f4	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m ²), 19 mm N+F	56.7	84																																
Gesamt:		55.9	100																																
Messwert:	R' _w = 53 dB (V _{SR} = 101 m ³ , V _{ER} = 56,9 m ³ , S = 14,9 m ²)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - asymmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Annahme: Flanke f1 (Außenwand) und Flanke f2 (Innenwand) durch Trennwand d unterbrochen (D_{n,f,w} = 75 dB) - Annahme: Flanke f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: Flankenbauteil f1 durch Terrassentüren bis zur Trennwand vermindert wirksam. Flankenwand f2 durch Türen verkürzt. 																																		

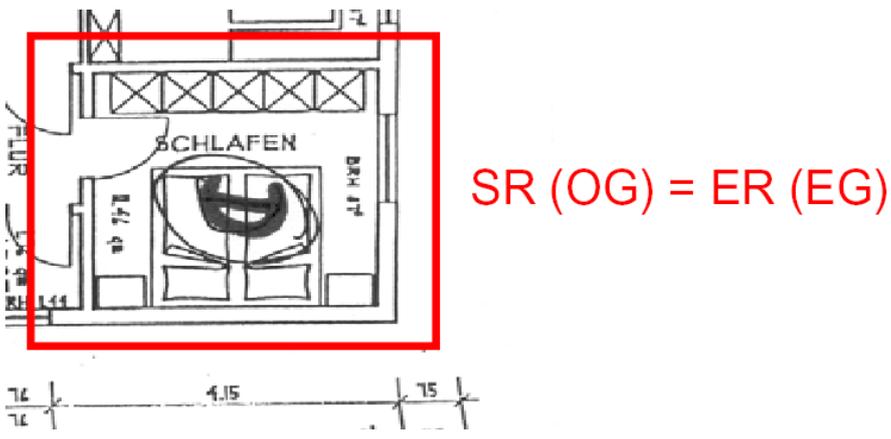
6.2.10 Malsch_AZ

Baubeschreibung:	Malsch_AZ.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)</td> <td>70</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>74.9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>74.9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.6</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB</td> <td>75.6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>63.3</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)	70	21	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	74.9	7	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	74.9	7	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.6	59	f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB	75.6	6	Gesamt:		63.3	100
		R' _w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)	70	21																																
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	74.9	7																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	74.9	7																																
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.6	59																																
f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB	75.6	6																																
Gesamt:		63.3	100																																
Messwert:	R' _w = 65 dB (V _{SR} = 23 m ³ , V _{ER} = 25,75 m ³ , S = 8,97 m ²)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Annahme: Flanken f1 und f2 durch Trennwand d unterbrochen (D_{n,f,w} = 75 dB) - Annahme: Flanke f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

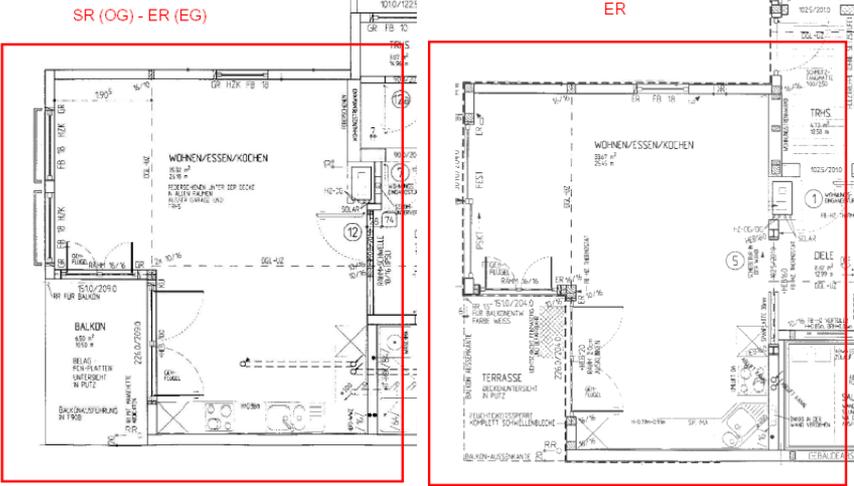
6.2.11 Prenzlau_V8

Baube-schreibung:	Prenzlau_V8.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="595 1279 1497 1547"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)</td> <td>66.0</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand</td> <td>75.8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)</td> <td>65.3</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB</td> <td>75.3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>62.0</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	40	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.8	4	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.8	4	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.3	47	f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB	75.3	5	Gesamt:		62.0	100
		R'w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	66.0	40																																
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.8	4																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand	75.8	4																																
f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	65.3	47																																
f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB	75.3	5																																
Gesamt:		62.0	100																																
Messwert:	$R'_w = 61 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 44,3 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 43,3 \text{ m}^3$, $S = 10,2 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Annahme: Flanken f1 und f2 durch Trennwand d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme: Flanke f3 (untere Decke): Holzbalkendecke mit unterbrochenem Estrich (nach DIN 4109, Tab. 30, Z. 5) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

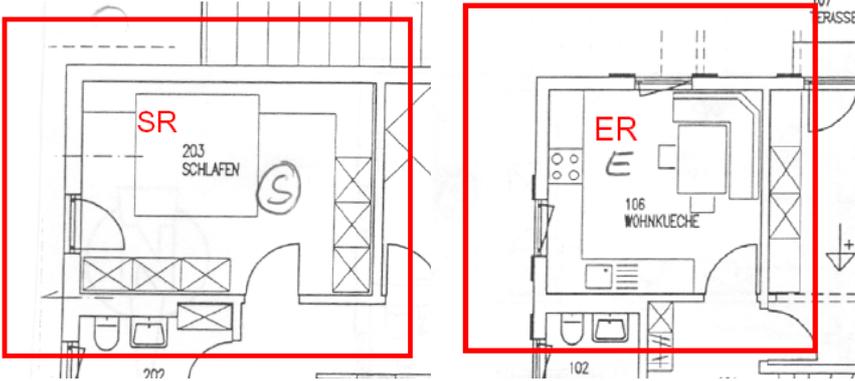
6.2.12 Forst_L_2

Baubeschreibung:	Forst_L_2.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>71.0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>60.7</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.9</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>60.9</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gesamt:</td> <td>57.5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	71.0	4	f1	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.7	47	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.7	2	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.9	2	f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.9	45		Gesamt:	57.5	100
		R'w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	71.0	4																																
f1	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.7	47																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.7	2																																
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.9	2																																
f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.9	45																																
	Gesamt:	57.5	100																																
Messwert:	$R'_w = 61 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 29,4 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 30,9 \text{ m}^3$, $S = 11,8 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f2 und f3 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme: f1 und f4 (Außenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: Ursache/n unbekannt (u.U. am Bau leicht versetzte Räume (übereinander) mit erhöhter Stoßstellen-Dämmwirkung) 																																		

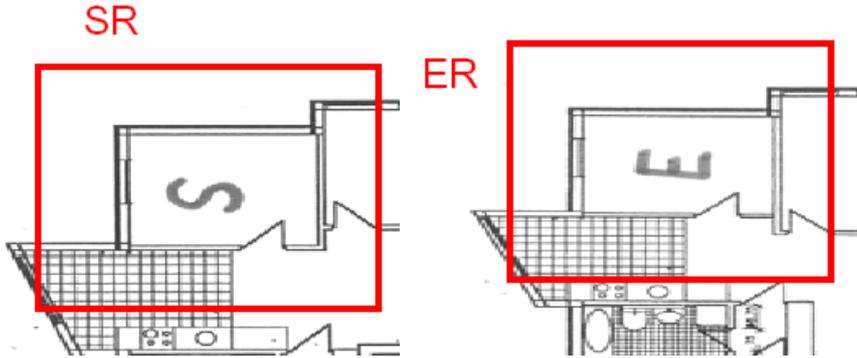
6.2.13 Freudenstadt_AT_01

Baube-schreibung:	Freudenstadt_AT_01.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="600 1066 1492 1330"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>68.0</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>76.9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>76.9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>77.3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>77.3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>66.3</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	68.0	67	f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	76.9	9	f2	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	76.9	9	f3	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	77.3	8	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	77.3	8	Gesamt:		66.3	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	68.0	67																														
f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	76.9	9																														
f2	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	76.9	9																														
f3	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	77.3	8																														
f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	77.3	8																														
Gesamt:		66.3	100																														
Messwert:	$R'_w = 67 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 82 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 82,1 \text{ m}^3$, $S = 33,4 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1, f2 und f3 (Außenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Annahme: Flanke f4 (Innenwand) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

6.2.14 Haar_K_3a

Baubeschreibung:	Haar_K_3a.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="600 965 1477 1236"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>61.0</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>60.9</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>61.1</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>56.1</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	61.0	32	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.9	1	f2	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.9	33	f3	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.1	32	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	1	Gesamt:		56.1	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	61.0	32																														
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.9	1																														
f2	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	60.9	33																														
f3	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.1	32																														
f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	1																														
Gesamt:		56.1	100																														
Messwert:	$R'_w = 57 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 40,6 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 33,7 \text{ m}^3$, $S = 12,8 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - asymmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1 und f4 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

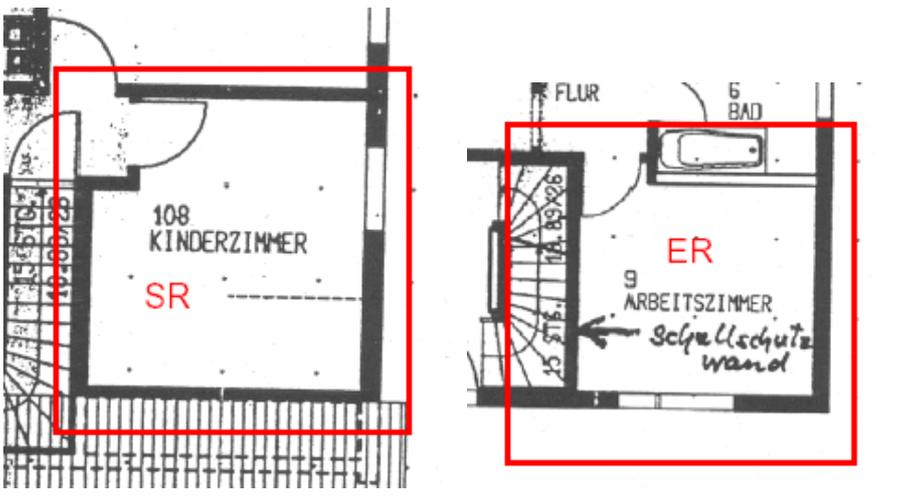
6.2.15 Lübeck_D_8

Baubeschreibung:	Lübeck_D_8.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>																																			
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="600 943 1479 1178"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm</td> <td>62.0</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>53.1</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>52.5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>49.5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm	62.0	6	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	0	f2	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	53.1	44	f3	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	52.5	50	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.5	0	Gesamt:		49.5	100
		R'w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm	62.0	6																																
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	0																																
f2	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	53.1	44																																
f3	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	52.5	50																																
f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.5	0																																
Gesamt:		49.5	100																																
Messwert:	$R'_w = 49 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 31,8 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 30,2 \text{ m}^3$, $S = 11,7 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1 und f4 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

6.2.16 Margetshöchheim_T_LS_75_2

Baubeschreibung:	Margetshöchheim_T_LS_75_2.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm</td> <td>62.0</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke</td> <td>75.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>53.1</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>52.5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke</td> <td>74.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>49.5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm	62.0	6	f1	Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke	75.1	0	f2	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	53.1	44	f3	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	52.5	50	f4	Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke	74.5	0	Gesamt:		49.5	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm	62.0	6																														
f1	Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke	75.1	0																														
f2	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	53.1	44																														
f3	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	52.5	50																														
f4	Innenwand auf Wohnungstrennw and/-decke	74.5	0																														
Gesamt:		49.5	100																														
Messwert:	$R'_w = 63 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 80 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 92 \text{ m}^3$, $S = 36,8 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung (1 Wand versetzt), vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanke f4 (Innenwand) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

6.2.17 Margetshöchheim_T_LS_75_4

Baubeschreibung:	Margetshöchheim_T_LS_75_4.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>																																			
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="595 1037 1495 1328"> <thead> <tr> <th></th> <th>Grundbauteil</th> <th>R'_w dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>69.0</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>68.4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.0</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>68.0</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gesamt:</td> <td>63.1</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				Grundbauteil	R' _w dB	%	t				d	D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	69.0	26	f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.4	30	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.4	6	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.0	6	f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.0	32		Gesamt:	63.1	100
	Grundbauteil	R' _w dB	%																																
t																																			
d	D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	69.0	26																																
f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.4	30																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.4	6																																
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.0	6																																
f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.0	32																																
	Gesamt:	63.1	100																																
Messwert:	$R'_w = 63 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 34 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 33 \text{ m}^3$, $S = 14 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - asymmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Geschosstrenndecke - Annahme: Flanken f2 und f3 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

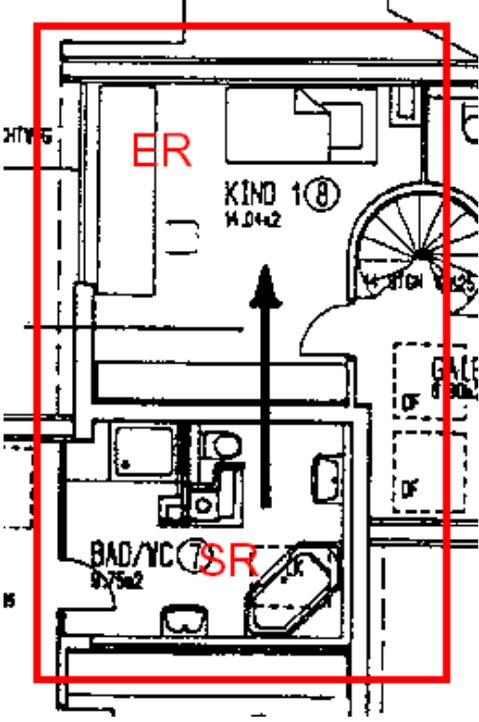
6.2.18 Rimsting_J_5

Baubeschreibung:	Rimsting_J_5.pdf (Holzrahmenbau)																																
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</td> <td>73.0</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>67.5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>68.1</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>63.5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R'w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	73.0	11	f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	67.5	40	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.5	8	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	7	f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.1	34	Gesamt:		63.5	100
		R'w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	73.0	11																														
f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	67.5	40																														
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.5	8																														
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	7																														
f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	68.1	34																														
Gesamt:		63.5	100																														
Messwert:	$R'_w = 67 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 36 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 30 \text{ m}^3$, $S = 11,1 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - asymmetrische Raumanordnung, vertikal - Trenndecke (d) ist Geschosstrenndecke - Annahme: Flanken f2 und f3 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: <p>Es liegt in Realität ein Raumversatz mit erhöhter Stoßstellenwirkung vor. Zudem lag die Holzbalkendecke auf elastischen Deckenaufleger auf.</p>																																

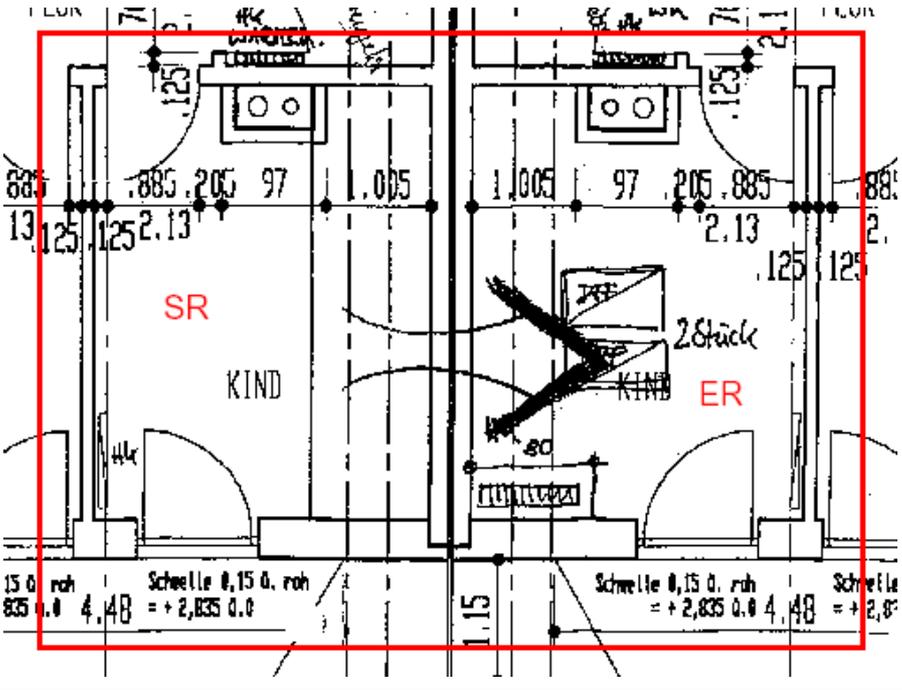
6.2.19 Wuppertal_I_7

Baubeschreibung:	Wuppertal_I_7.pdf (Holzrahmenbau)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm</td> <td>68.0</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>74.1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke</td> <td>75.9</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m</td> <td>61.9</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gesamt:</td> <td>60.4</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm	68.0	17	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.1	4	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.1	4	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.9	3	f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.9	71		Gesamt:	60.4	100
		R' _w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm	68.0	17																																
f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.1	4																																
f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	74.1	4																																
f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.9	3																																
f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	61.9	71																																
	Gesamt:	60.4	100																																
Messwert:	$R'_w = 62 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 32,4 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 32,9 \text{ m}^3$, $S = 12,7 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung (1 Wand versetzt), vertikal - Trenndecke (d) ist Wohnungstrenndecke - Annahme: Flanken f1, f2 und f3 (Innenwände) durch Trenndecke d unterbrochen ($D_{n,f,w} = 75 \text{ dB}$) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

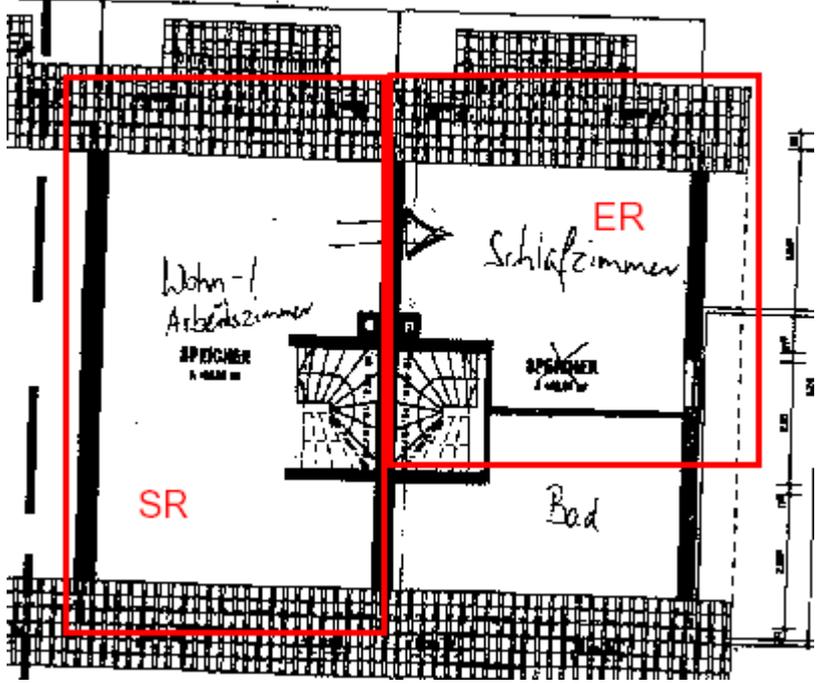
6.2.20 3059_LS_WTW

Baubeschreibung:	3059_LS_WTW.pdf (Massivbau, Dachgeschoss)																																		
Geometrie: (ohne Maßstab)																																			
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">D_{n,w}</th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>DGfH: KSV 1.8, 240 mm + Putz</td> <td>58.4</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>DGfH: HLz 1.2, 240 mm + Putz</td> <td>62.1</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich</td> <td>65.5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F</td> <td>56.3</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>53.3</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					D _{n,w}		t	Grundbauteil	dB	%	d	DGfH: KSV 1.8, 240 mm + Putz	58.4	31	f1	DGfH: HLz 1.2, 240 mm + Putz	62.1	13	f2				f3	DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	65.5	6	f4	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	56.3	50	Gesamt:		53.3	100
		D _{n,w}																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	DGfH: KSV 1.8, 240 mm + Putz	58.4	31																																
f1	DGfH: HLz 1.2, 240 mm + Putz	62.1	13																																
f2																																			
f3	DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	65.5	6																																
f4	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	56.3	50																																
Gesamt:		53.3	100																																
Messwert:	$D_{n,w} = 52 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 50 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 36,5 \text{ m}^3$, $S = 10 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - asymmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Wohnungstrennwand - Daten d, f1 aus BASTIAN-Datenbank, für f3 aus Tab. 12, Beibl. 1 zu DIN 4109 - Annahme: Flanke f2 nicht vorhanden - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

6.2.21 3433_LS_HTW

Baubeschreibung:	3433_LS_HTW.pdf (Massivbau, Dachgeschoss)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Grundbauteil</th> <th>D_{n,w}</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th></th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>DGfH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm</td> <td>64.6</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td>DGfH: HLz 1.2, 365 mm + Putz</td> <td>74.4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich</td> <td>80.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F</td> <td>58.5</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>57.4</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Grundbauteil	D _{n,w}		t		dB	%	d	DGfH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm	64.6	19	f1	DGfH: HLz 1.2, 365 mm + Putz	74.4	2	f2				f3	DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	80.1	1	f4	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	58.5	78	Gesamt:		57.4	100
	Grundbauteil	D _{n,w}																															
t		dB	%																														
d	DGfH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm	64.6	19																														
f1	DGfH: HLz 1.2, 365 mm + Putz	74.4	2																														
f2																																	
f3	DGfH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	80.1	1																														
f4	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	58.5	78																														
Gesamt:		57.4	100																														
Messwert:	$D_{n,w} = 58 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 32 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 32 \text{ m}^3$, $S = 10 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Daten: für d geschätzt, für f1 aus BASTIAN-Datenbank, für f3 aus Tab. 12, Beibl. 1 zu DIN 4109 - keine Flanke f2 (linke Innenwand) berücksichtigt wg. fehlender Angaben - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

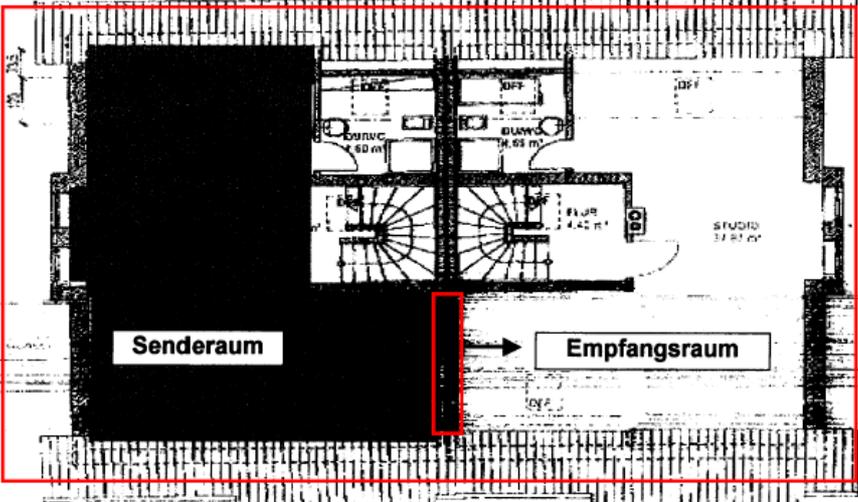
6.2.22 4492_LS_HTW

Baubeschreibung:	4492_LS_HTW.pdf (Massivbau, Dachgeschoss)																																		
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>																																			
Ergebnis:	<table border="1" data-bbox="595 1245 1495 1503"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>DGfH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm</td> <td>65.0</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td>DGfH: Porenbeton 0.4, 300 mm</td> <td>83.8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich</td> <td>100.7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F</td> <td>58.7</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>57.8</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>					R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	DGfH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm	65.0	19	f1				f2	DGfH: Porenbeton 0.4, 300 mm	83.8	0	f3	DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	100.7	0	f4	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	58.7	81	Gesamt:		57.8	100
		R' _w																																	
t	Grundbauteil	dB	%																																
d	DGfH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm	65.0	19																																
f1																																			
f2	DGfH: Porenbeton 0.4, 300 mm	83.8	0																																
f3	DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	100.7	0																																
f4	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	58.7	81																																
Gesamt:		57.8	100																																
Messwert:	$R'_w = 59 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 60 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 100 \text{ m}^3$, $S = 17,5 \text{ m}^2$)																																		
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Daten: für d aus BASTIAN-Datenbank, für f2 und f3 aus Tab. 1 bzw. 12, Beibl. 1 zu DIN 4109 - Annahme: keine Flanke f2 (rechte Innenwand) - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																		

6.2.23 4527pr01_LS_HTW

Baube- schreibung:	4527pr01_LS_HTW.pdf (Massivbau, Dachgeschoss)			
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>	(keine Zeichnung vorhanden)			
Ergebnis:			R'_w	
	t	Grundbauteil	dB	
	d	DGfH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm	64.9	12
	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	78.4	1
	f2			
	f3	DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	80.1	0
	f4	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	56.1	88
		Gesamt:	55.5	100
Messwert:	$R'_w = 53 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 100 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 100 \text{ m}^3$, $S = 20 \text{ m}^2$)			
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Daten: für d geschätzt, für f3 aus Tab. 12, Beibl. 1 zu DIN 4109 - Annahme: Flanke f1 (linke Innenwand) durch Haustrennwand unterbrochen - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt - vermutete Ursache/n für Abweichung Messung-Rechnung: Geometriedaten unsicher wg. fehlender Angaben 			

6.2.24 4646_LS_HTW

Baubeschreibung:	4646_LS_HTW.pdf (Massivbau, Dachgeschoss)																																
Geometrie: (ohne Maßstab)																																	
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>R'_w</th> <th></th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>Grundbauteil</th> <th>dB</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>DGfH: 2x MZ 1.4 175 mm, Fuge 40 mm, MW 2x20 mm</td> <td>76.0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>f1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f3</td> <td>DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich</td> <td>103.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f4</td> <td>flI_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F</td> <td>66.7</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Gesamt:</td> <td>66.2</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			R' _w		t	Grundbauteil	dB	%	d	DGfH: 2x MZ 1.4 175 mm, Fuge 40 mm, MW 2x20 mm	76.0	10	f1				f2				f3	DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	103.3	0	f4	flI_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	66.7	89	Gesamt:		66.2	100
		R' _w																															
t	Grundbauteil	dB	%																														
d	DGfH: 2x MZ 1.4 175 mm, Fuge 40 mm, MW 2x20 mm	76.0	10																														
f1																																	
f2																																	
f3	DGfH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	103.3	0																														
f4	flI_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	66.7	89																														
Gesamt:		66.2	100																														
Messwert:	$R'_w = 67 \text{ dB}$ ($V_{SR} = 122 \text{ m}^3$, $V_{ER} = 122 \text{ m}^3$, $S = 7,1 \text{ m}^2$)																																
Kommentar:	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Raumanordnung, horizontal - Trennwand d ist Haustrennwand - Daten: für d aus BASTIAN-Datenbank, für f3 aus Tab. 12, Beibl. 1 zu DIN 4109 - Annahme: keine Flanken f1 und f2 (rechte Innenwand) wg. fehlender Angaben - Tür- und Fensterausschnitte nicht berücksichtigt 																																

6.3 Bausituationen mit Trittschallübertragung

Hinweis: Die Zeichnung der Raumanordnung etc. für die nachfolgenden Situationen finden sich im Abschnitt 5.1 soweit die Situationen nicht alleinige Trittschallübertragung betreffen.

6.3.1 Flensburg_2

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	46	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	49	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	49	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	45	dB

6.3.2 Flensburg_5

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	46	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	49	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	49	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	46	dB

6.3.3 Pullach_1

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	30	dB
$K1$	5	dB
$L_{n,w}+K1$	35	dB
$K2$	6	dB
$L'_{n,w}$	41	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	45	dB

6.3.4 Engter_C_19

Baube- schreibung:	Engter C 19.pdf (Holzrahmenbau)																											
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>																												
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$</td> </tr> <tr> <td>$L_{n,w}$</td> <td>53</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$K1$</td> <td>1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$L_{n,w}+K1$</td> <td>54</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$K2$</td> <td>0</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$L'_{n,w}$</td> <td>54</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td colspan="3">gemessen:</td> </tr> <tr> <td>$L'_{n,w}$</td> <td>55</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table>	Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold			$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$			$L_{n,w}$	53	dB	$K1$	1	dB	$L_{n,w}+K1$	54	dB	$K2$	0	dB	$L'_{n,w}$	54	dB	gemessen:			$L'_{n,w}$	55	dB
Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold																												
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$																												
$L_{n,w}$	53	dB																										
$K1$	1	dB																										
$L_{n,w}+K1$	54	dB																										
$K2$	0	dB																										
$L'_{n,w}$	54	dB																										
gemessen:																												
$L'_{n,w}$	55	dB																										

6.3.5 Forst_L_2

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	50	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	53	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	53	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	55	dB

6.3.6 Forst_L_3

Baube- schreibung:	Forst_L_3.pdf (Holzrahmenbau)																											
Geometrie: <small>(ohne Maßstab)</small>	(keine Zeichnung vorhanden)																											
Ergebnis:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$</td> </tr> <tr> <td>$L_{n,w}$</td> <td>50</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$K1$</td> <td>3</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$L_{n,w}+K1$</td> <td>53</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$K2$</td> <td>0</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>$L'_{n,w}$</td> <td>53</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td colspan="3">gemessen:</td> </tr> <tr> <td>$L'_{n,w}$</td> <td>56</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table>	Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold			$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$			$L_{n,w}$	50	dB	$K1$	3	dB	$L_{n,w}+K1$	53	dB	$K2$	0	dB	$L'_{n,w}$	53	dB	gemessen:			$L'_{n,w}$	56	dB
Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold																												
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$																												
$L_{n,w}$	50	dB																										
$K1$	3	dB																										
$L_{n,w}+K1$	53	dB																										
$K2$	0	dB																										
$L'_{n,w}$	53	dB																										
gemessen:																												
$L'_{n,w}$	56	dB																										

6.3.7 *Freudenstadt_AT_01*

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'n,w = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	36	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	39	dB
$K2$	4	dB
$L'n,w$	43	dB
gemessen:		
$L'n,w$	44	dB

6.3.8 *Haar_K_3a*

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'n,w = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	55	dB
$K1$	1	dB
$L_{n,w}+K1$	56	dB
$K2$	0	dB
$L'n,w$	56	dB
gemessen:		
$L'n,w$	55	dB

6.3.9 Lübeck_D_8

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	56	dB
$K1$	1	dB
$L_{n,w}+K1$	57	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	57	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	61	dB

6.3.10 Margetshöchheim_T_LS_75_2

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	48	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	51	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	51	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	51	dB

6.3.11 Margetshöchheim_T_LS_75_4

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	48	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	51	dB
$K2$	0	dB
$L'_{n,w}$	51	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	49	dB

6.3.12 Rimsting_J_5

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	34	dB
$K1$	3	dB
$L_{n,w}+K1$	37	dB
$K2$	5	dB
$L'_{n,w}$	42	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	39	dB

6.3.13 Wuppertal_I_7

Trittschallberechnung nach Modell Holz/Rabold		
$L'_{n,w} = L_{n,w} + K1 + K2$		
$L_{n,w}$	46	dB
$K1$	1	dB
$L_{n,w}+K1$	47	dB
$K2$	1	dB
$L'_{n,w}$	48	dB
gemessen:		
$L'_{n,w}$	49	dB

6.4 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

6.4.1 Luftschallübertragung

In den nachstehenden Diagrammen sind die Berechnungsergebnisse in Abhängigkeit von der Längsleitungskorrektur K dargestellt:

- $K = 0$ dB (unmittelbares Ergebnis der Berechnungen in BASTIAN)
- $K = -1$ dB (Zwischenwert)
- $K = -2$ dB (vorgeschlagene Längsleitungskorrektur nach [1])

Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, liefert die Annahme von $K = 0$ dB die bestmögliche Annäherung der berechneten an die gemessenen Werte.

Die mittleren absoluten Differenzen (Messung-Rechnung) $|\overline{\Delta}|$ und Standardabweichungen σ betragen:

- für $K = 0$ dB: $|\overline{\Delta}| = 1.3$ dB ($\sigma = 1.1$ dB)
- für $K = -1$ dB: $|\overline{\Delta}| = 1.4$ dB ($\sigma = 1.3$ dB)
- für $K = -2$ dB: $|\overline{\Delta}| = 2.0$ dB ($\sigma = 1.6$ dB)

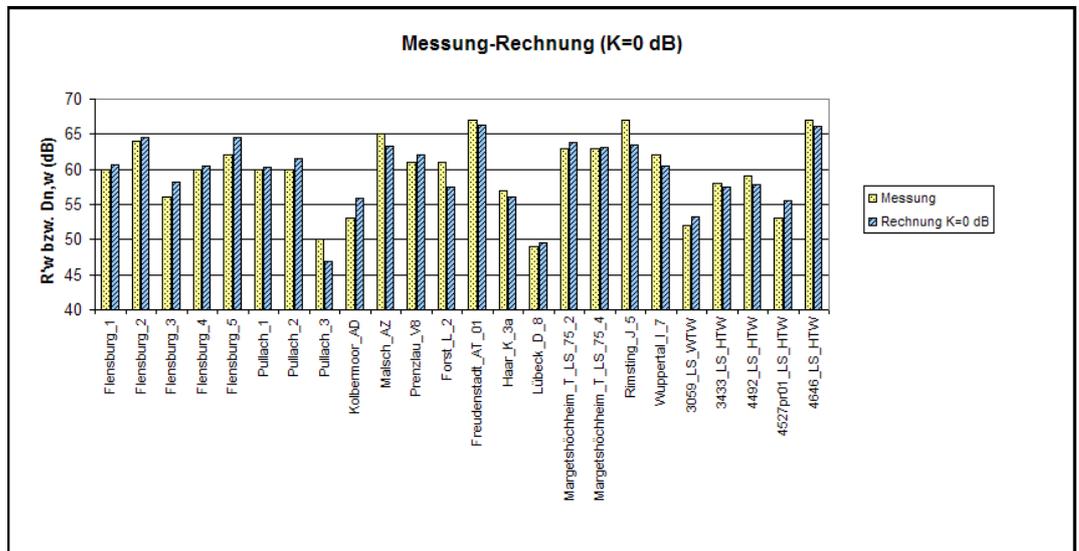


Abb. 8: Gemessene und berechnete Luftschalldämmung (K = 0 dB)

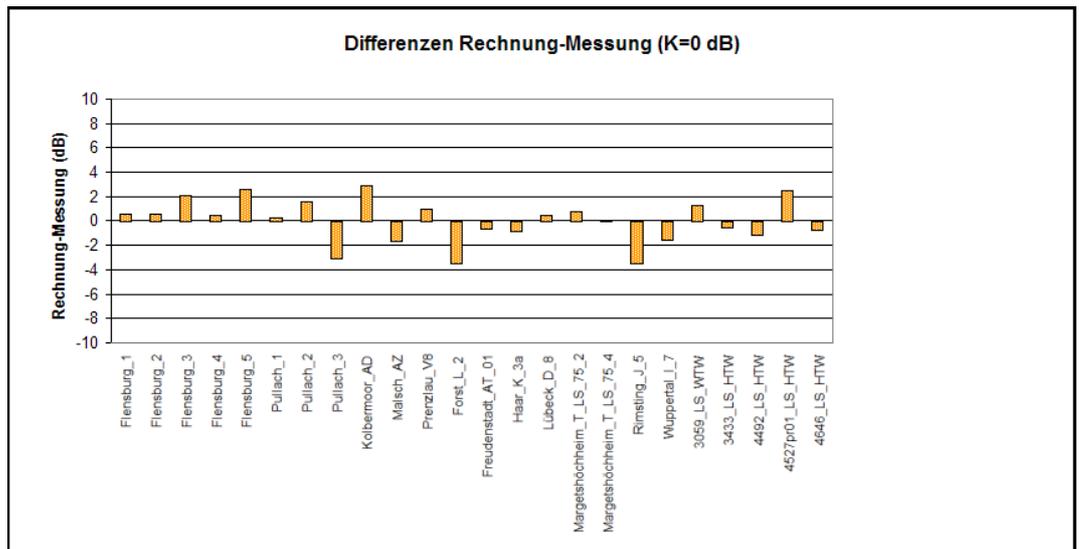


Abb. 9: Differenzen Messung-Rechnung Luftschalldämmung (K = 0 dB)

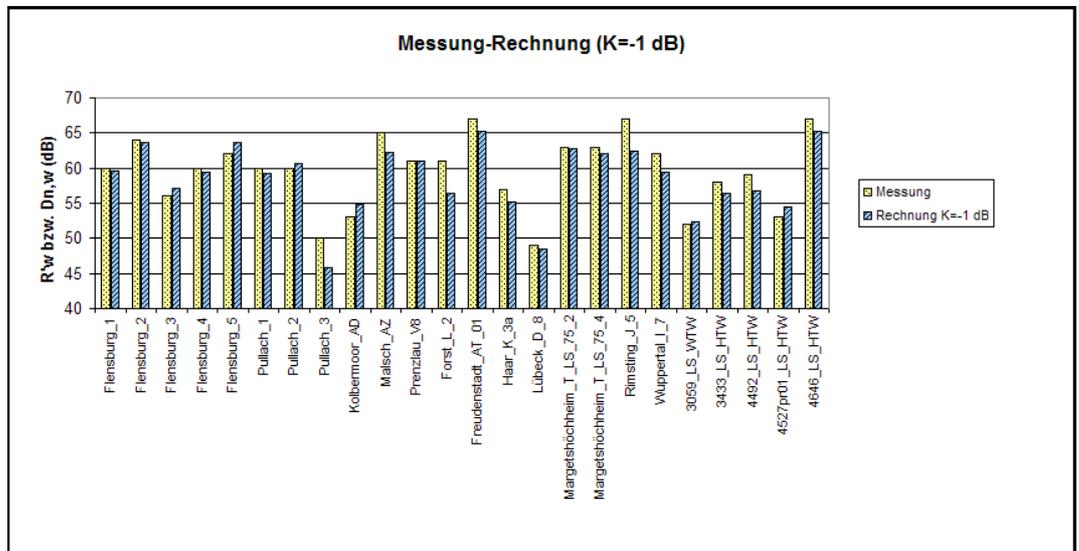


Abb. 10: Gemessene und berechnete Luftschalldämmung (K = -1 dB)

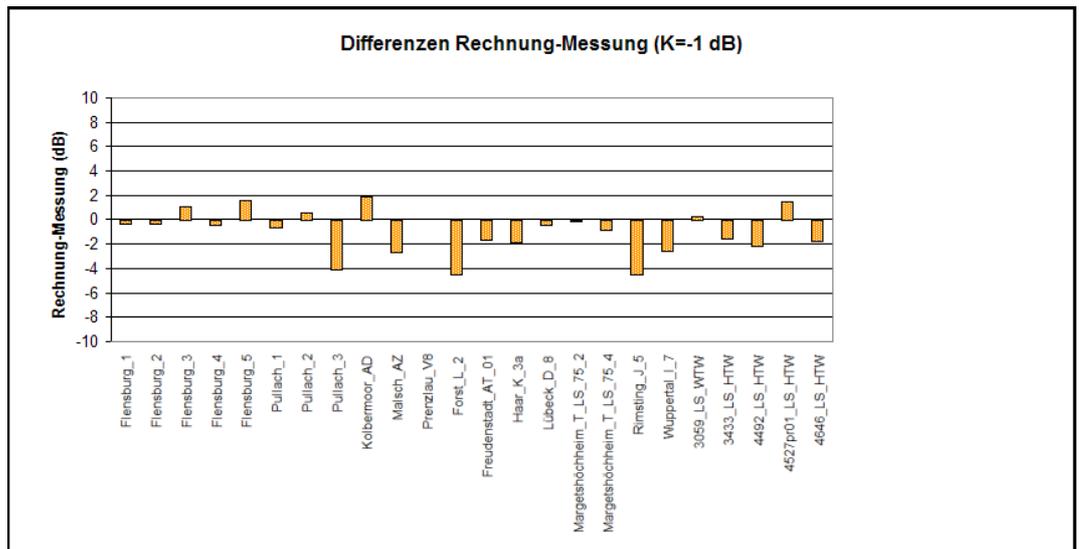


Abb. 11: Differenzen Messung-Rechnung Luftschalldämmung (K = -1 dB)

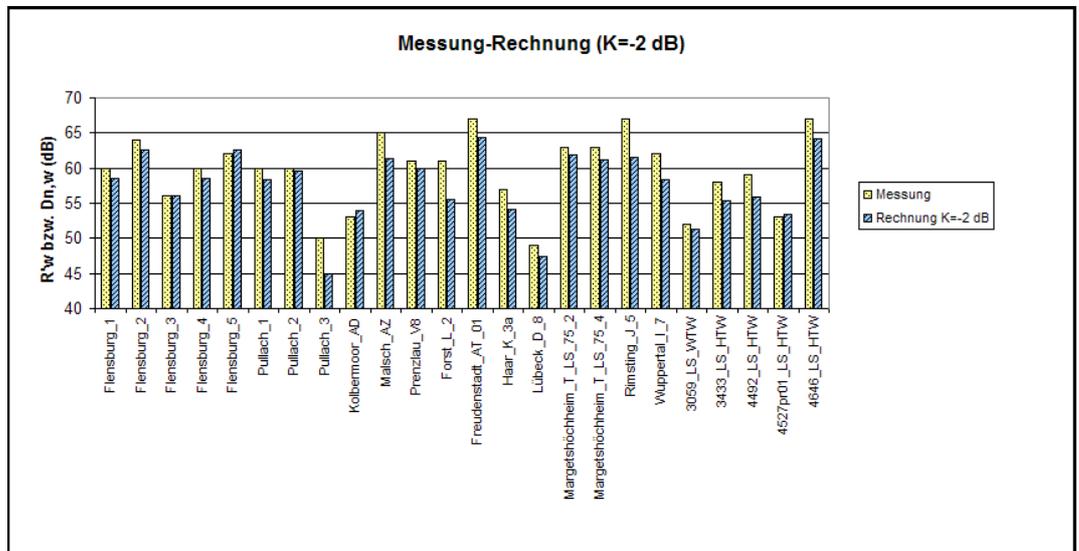


Abb. 12: Gemessene und berechnete Luftschalldämmung (K = -2 dB)

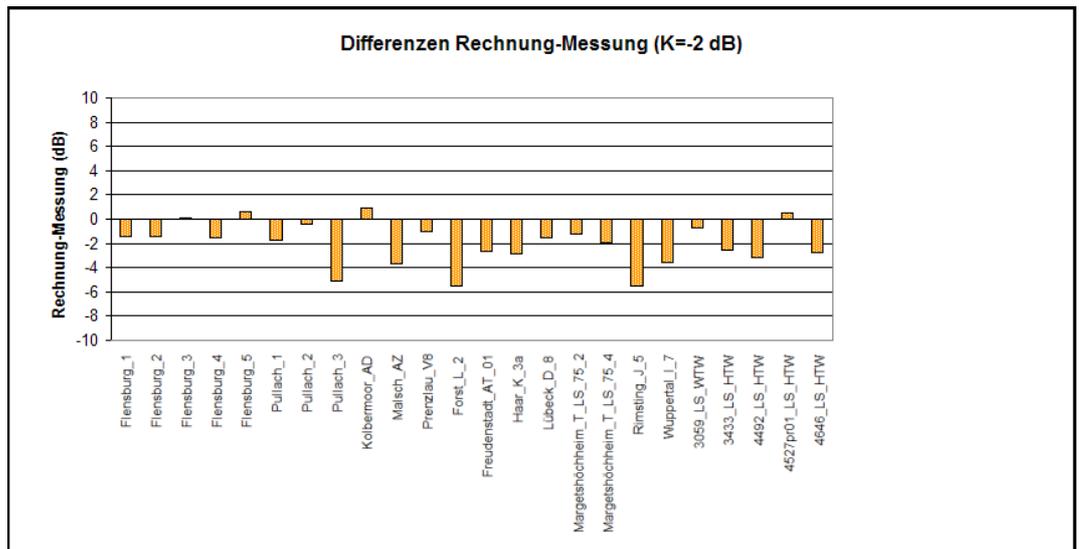


Abb. 13: Differenzen Messung-Rechnung Luftschalldämmung (K = -2 dB)

6.4.2 Trittschallübertragung

Die mittleren absoluten Differenz (Messung-Rechnung) $\overline{|\Delta|}$ und Standardabweichung σ beträgt:

$$\overline{|\Delta|} = 2.1 \text{ dB} \quad (\sigma = 1.3 \text{ dB})$$

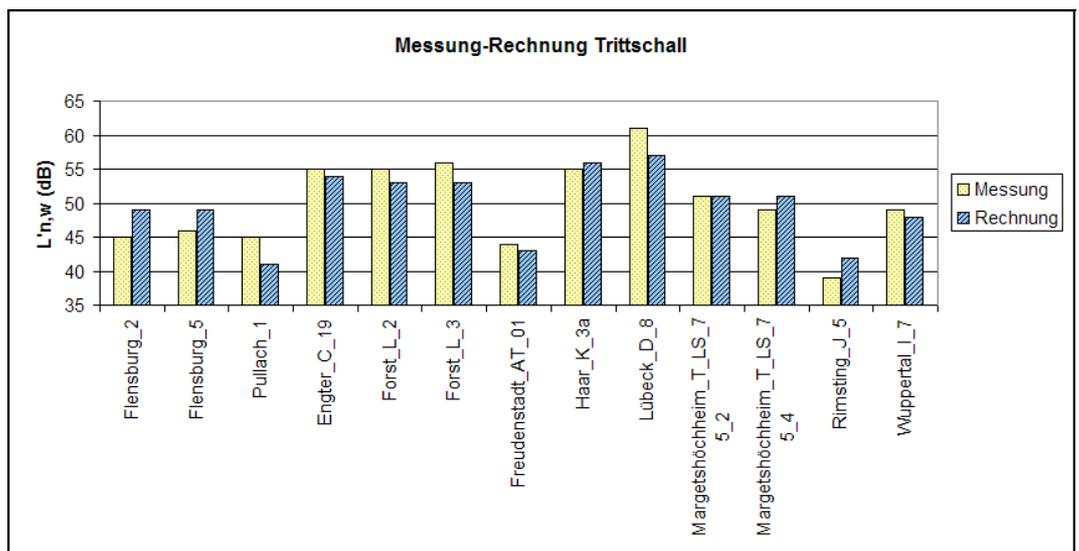


Abb. 14: Gemessene und berechnete Trittschalldämmung

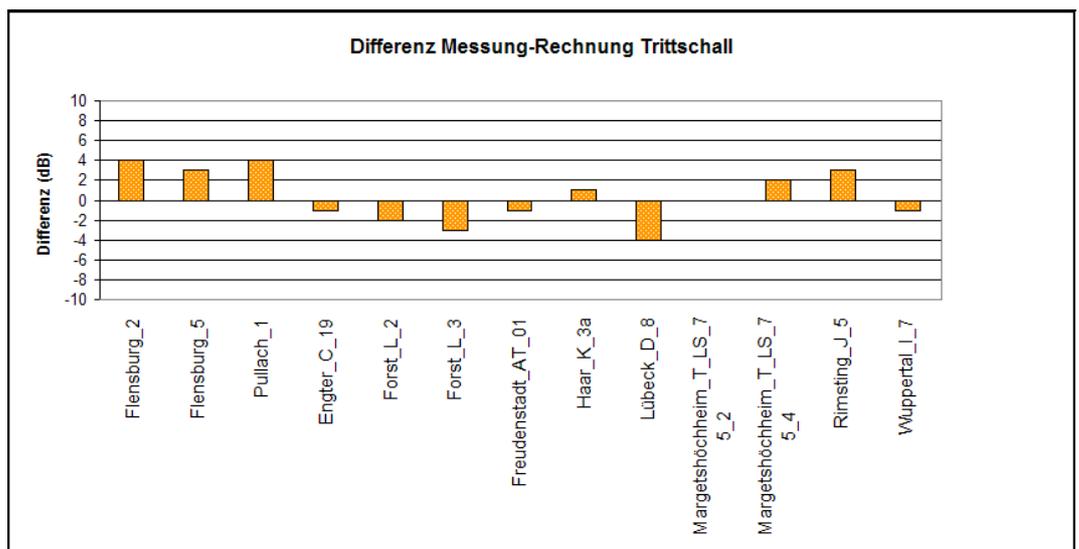


Abb. 15: Differenzen Messung-Rechnung Trittschalldämmung

7 Interpretation und Schlussfolgerungen

7.1 Modellierung der Luftschallübertragung

Aus den Vergleichsrechnungen mit 24 Meßergebnissen für Bausituationen wird deutlich, dass die mittleren absoluten Differenzen zwischen Messung und Rechnung ohne Anwendung einer Flankenübertragungskorrektur für nicht explizit berechnete Übertragungswege (d.h. $K = 0$ dB) am geringsten ist (1.3 ± 1.1 dB). Bei Anwendung einer Flankenübertragungskorrektur von $K = -2$ dB – wie ursprünglich aufgrund von Erfahrungen aus Labormessungen postuliert und beabsichtigt – führt bei den vorliegenden Bausituationen zu keiner Verbesserung der Prognosegenauigkeit (2.0 ± 1.6 dB). Es wird daher vorgeschlagen, die Flankenübertragungskorrektur bei Berechnung der Luftschallübertragung nicht anzuwenden.

In diesem Fall (mit $K = 0$ dB) betragen die absoluten Differenzen Messung-Rechnung für die Mehrzahl der Situationen 2 dB. Damit liegt der Schwankungsbereich für die Luftschallübertragung in Holzbauten auf gleicher Höhe wie in Massivbauten [11]. Bausituationen mit größeren Differenzen Messung-Rechnung weisen regelmäßig Besonderheiten auf, die höhere Abweichungen erklären können. In einigen dieser Fälle waren auch nicht alle Details einer Bausituation bekannt bzw. modellierbar (z.B. Installationskern, nicht-rechtwinklige Geometrie, Versätze, spezielle Bauteilverbindungen). Falls – zum Beispiel – ein flankierende Wand im Anschlußbereich an die Trenndecke (vertikale Übertragungsrichtung) einen Versatz aufweist, die tabellierten Werte für die bewertete Norm-Flankenpegel-differenz dies indes nicht berücksichtigen, so treten Abweichungen wegen fehlender bzw. unpassender Eingangsdaten auf.

Die Berechnungen wurden mit den tabellierten Werte aus den Bemessungstabellen [7, 8, 9] ausgeführt, die zunächst keinerlei „Vorhaltemaß“ enthalten. Die Tabellenwerte wurden unmittelbar aus den gemessenen Bauteilkennwerten gewonnen. Falls ein Vorhaltemaß bei der Berechnung der Luftschallübertragung angewendet werden soll, wäre dies nach Auffassung des Verfassers im Nachhinein am Berechnungsergebnis anzubringen. Vorhaltemaße, die allein an den Eingangsdaten der Bauteile festmachen, sind nicht zweckdienlich. Die Unsicherheit eines Berechnungsergebnisses wird nicht allein durch die Unsicherheit der Eingangsdaten bestimmt, sondern wird auch von den inhärenten Unsicherheiten des Berechnungsmodells.

7.2 Modellierung der Trittschallübertragung

Für die 13 Bausituationen mit Trittschallübertragung ergaben die Berechnungen einen maximalen Schwankungsbereich von +/- 4 dB um die Messwerte. Im Mittel beträgt die absolute Differenz Messung-Rechnung (2.1 ± 1.3 dB). Die Ergebnisse für Holzbauten liegen damit ebenfalls auf gleicher Höhe wie in Massivbauten [11]. Als primäre Ursache sind hier – wie auch schon für Massivbauten – Ausführungsschwankungen bei der Ausführung von schwimmenden Estrichen zu nennen.

Aus den Vergleichsberechnungen kann gefolgert werden, dass das Berechnungsmodell für vertikale Trittschallübertragung in Holzbauten nach Holz/Rabold [4] grundsätzlich geeignet ist. Das Berechnungsmodell sollte daher weiterentwickelt und in die internationale Normung eingebracht werden.

Das zur Anwendung von Vorhaltemaßen in Abschnitt 7.1 Gesagte gilt auch für Trittschallübertragung. Hier könnte am Endergebnis ein höheres Vorhaltemaß angebracht werden (z.B. Zuschlag von 4 dB zum $L'_{n,w}$).

7.3 Vollständig unterbrochene, flankierende Innen- & Außenwände

Bei den Berechnungen der flankierenden Übertragung in horizontaler als auch in vertikaler Richtung ergab sich wiederholt die Notwendigkeit, Innen- und Außenwände zu modellieren, die durch das trennende Bauteil (Wand oder Decke) unterbrochen sind (siehe Abb. 16 und 17).

Bei allen in der jetzigen Bemessungstabelle für Wände [7] aufgeführten flankierenden Wandkonstruktionen laufen einzelne oder alle Bauteilschichten über die Anschlußstelle hinweg, so dass diese Daten für derartige, allerdings in der Praxis häufig auftretende Fälle, als ungeeignet angesehen werden müssen.

Für die flankierende Übertragung über Innen- oder Außenwände, die in vertikaler oder horizontaler Richtung durch das Trennbauteil unterbrochen sind, wurde eine bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w} = 75$ dB berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse bestätigen die korrekte Größenordnung der angenommenen Schalllängsdämmung für derartige Übertragungssituationen.

Es wird empfohlen, die Bemessungstabelle für Wände entsprechend anzupassen.

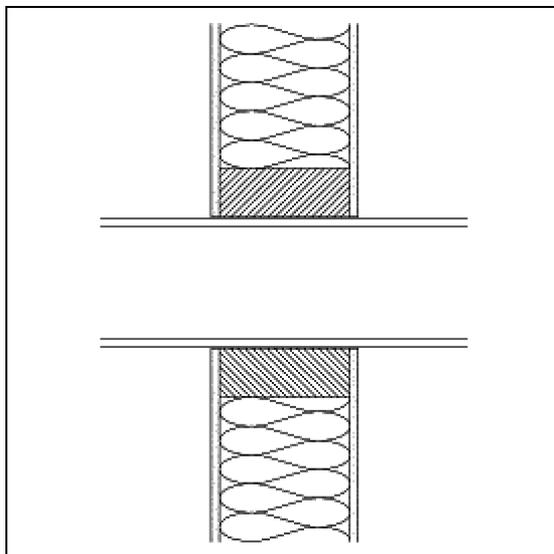


Abb. 16: Durch Wohnungstrennwand (horizontal) oder Wohnungstrenndecke (vertikal) unterbrochene Innenwand

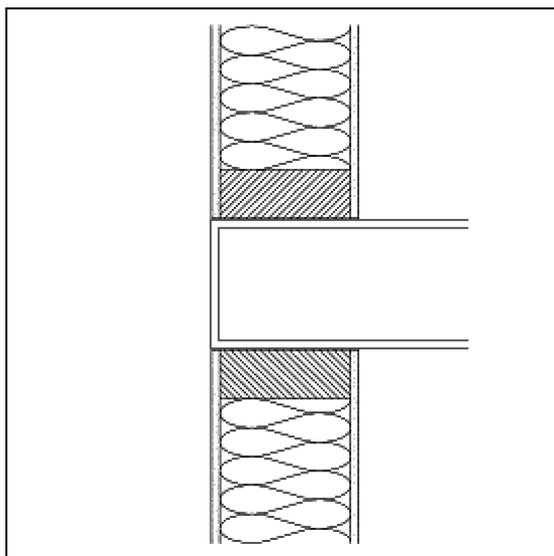


Abb. 17: Durch Wohnungstrennwand (horizontal) oder Wohnungstrenndecke (vertikal) unterbrochene Außenwand

7.4 Flankierende Außenwände bei vertikaler Übertragungsrichtung

In der Bemessungstabelle für Wände [7] sind gegenwärtig nur Angaben zur flankierenden Übertragung von Außenwänden in horizontaler Richtung zu finden (Abschnitt 2.1.1.2.4, Zeilen 1-4 ohne und Zeilen 1+2 mit Vorsatzschalen). Die Art der dargestellten Anschlußarten und Knotenpunktausbildung trifft in der Regel bei der Flankenübertragung über Außenwände in vertikaler Richtung nicht zu.

Da andere Daten nicht zur Verfügung standen, wurde in allen Fällen mit vertikaler Übertragungsrichtung dennoch die Flankendämmungen von Außenwänden verwendet, die augenscheinlich für horizontale Übertragung gelten. Die dadurch zu-

standekomende Unsicherheit in der Prognose muss zunächst in Kauf genommen werden.

Der Bauteilkatalog ist in diesem Punkt zu ergänzen bzw. es ist zu meßtechnisch zu überprüfen, ob die Zahlenwerte für flankierende Außenwände für horizontale Übertragungsrichtung auch in Fällen von vertikaler Übertragung verwendet werden können.

Ein entsprechendes Vorhaben zur messtechnischen Untersuchungen derartiger Bauteilanschlüsse wurde inzwischen bei der letzten Sitzung des DGfH-Arbeitsausschuß 7 von Herrn Dr. Schumacher, ACCON GmbH, Greifenberg, vorgestellt.

7.5 Flankierende Dachkonstruktionen

Die Bemessungstabellen für flankierende Dachkonstruktionen sind gegenwärtig schon sehr umfangreich und für Baupraktiker – insbesondere, wenn die Fußnoten miteinbezogen werden sollen – kaum noch zu überblicken und zu handhaben. Hier sollte ein zweckdienliche Verkürzung des Katalogumfanges angestrebt werden. Es sollte auch in den Tabellen kenntlich gemacht werden, dass die Werte für „Hartschaum-Wärmedämmung“ sowohl für expandiertes Polystyrol (EPS), extrudiertes Polystyrol (XPS) und Polyurethan (PUR) gelten.

Zudem sollte die Beschreibung der Anschlußausbildung für die Anschlußarten I und II sowie die zugehörigen Skizzen überarbeitet werden. Hintergrund dieser Forderung bildet die Unsicherheit aufgrund der bestehenden Angaben und Skizzen zu erkennen, bei welchen flankierenden Dachkonstruktionen die Traglattung der Eindeckung im Trennwandbereich unterbrochen sein muss, damit die Daten korrekt sind.

Hinweis: In sämtlichen Zeichnungen für flankierende Dächer im Anlagenband wurde die Traglattung als durchlaufend dargestellt. Dies geschah aus zeichentechnischen Gründen. Damit soll nicht behauptet werden, dass dies in jedem Fall auch so zu verstehen ist.

Zur genaueren Erläuterung des Problems wird auf die Abbildung auf Seite 7 der Bemessungstabellen für Dächer verwiesen [9]. Die Abbildung ist nachstehend reproduziert.

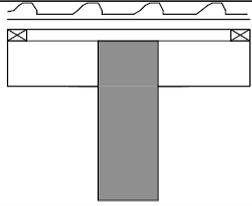
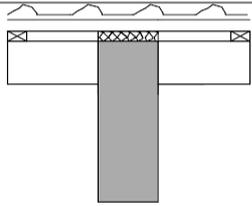
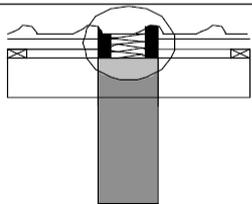
Nr.	Beschreibung	Skizze
I	Dachkonstruktion wird durch Trennwand teilweise oder vollständig unterbrochen	
II	Dachkonstruktion wird durch Trennwand vollständig unterbrochen. Zusätzliche Maßnahmen zur Bedämpfung des Hohlraumes zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf	
III	Dachkonstruktion wird durch Trennwand vollständig unterbrochen: Hohlraum zwischen Dachdeckung und Trennwandkopf abgeschottet.	

Abb. 18: Flankierende Dachanschlüsse nach Dokument [9]

Aus der vorstehenden Abbildung 18 (reproduziert aus [9], Seite 7) ist für Zeilen Nrn. 1 und 2 nicht zu entnehmen, ob die Traglattung im Bereich der Trennwand unterbrochen ist oder nicht. Für Zeile Nr. 3 ist dies offensichtlich der Fall, da die gesamte Dachkonstruktion bis zur Eindeckung unterbrochen ist.

Bei Dachanschlüssen vom Typ Nr. I führt die Beschreibung an: „Dachkonstruktion wird durch Trennwand teilweise oder vollständig unterbrochen“. Hingegen ist in den Bauteilübersichten für flankierende Dachkonstruktionen vom Typ Nr. I nicht mehr aufgeführt, welche der beiden Aussagen „teilweise oder vollständig unterbrochen“ auf die jeweilige Konstruktion zutrifft und welche Schichten ggf. von der Unterbrechung betroffen sind. Die Beschreibung wäre in diesen Fällen zu überarbeiten, um Mißverständnissen vorzubeugen.

Bei Dachanschlüssen vom Typ II ist in der obigen Tabelle vermerkt: „Dachkonstruktion durch Trennwand vollständig unterbrochen“. Dennoch wird in der nebenstehenden Skizze die Traglattung als durchlaufend dargestellt. Falls die obige Aussage trifft – und davon ist zunächst auszugehen – muss die Skizze zu Anschlussart Nr. II in diesem Detail korrigiert werden, um Mißverständnissen vorzubeugen.

7.6 Längsdämmung von Brettstapeldecken (Unterseite)

Brettstapeldecken weisen bauartbedingt andere Eigenschaften im Hinblick auf die Schalllängsübertragung entlang ihrer Unterseite auf als Holzbalkendecken mit Unterdecke. In den Bemessungstabellen fehlen gegenwärtig Angaben zur Flankenübertragung entlang der Unterseite von Brettstapeldecken ohne Unterdecke (siehe [8]).

Derartige Situationen traten bei den vorliegenden Vergleichsrechnungen zwar nicht auf, dies ist jedoch für die Planungspraxis nicht auszuschließen. Daher sollte diese Lücke nach Möglichkeit geschlossen werden. Gegebenenfalls kann die Schalllängsdämmung entlang der Unterseite von Brettstapeldecken der von Holzbalkendecken ohne Unterdecke gleichgesetzt werden.

7.7 Flankierende Übertragung über die Oberseite von Holzbalkendecken

In der gegenwärtig vorliegenden Fassung der Bemessungstabellen für Decken wird die flankierende Übertragung über die Oberseite von Holzbalkendecken nicht behandelt [8]. Bei der Berechnung von Bausituationen – und so auch innerhalb dieser Untersuchung – tritt dieser Flankenpfad in allen horizontalen Übertragungssituationen auf. Da andere Daten nicht zur Verfügung standen, wurden die Angaben zur Schalllängsdämmung entlang der Oberseite von Holzbalkendecken aus der Tabelle 30, Zeilen 5 und 6, aus Beiblatt 1 zu DIN 4109 [12] entnommen. In den Ergebnistabellen der entsprechenden Bausituationen ist dies durch die dem Konstruktionsnamen vorangestellte Kombination aus DIN-Tabellen-Nr. und Tabellenzeile kenntlich gemacht (z.B. „30_5“ = Konstruktion nach Tabelle 30, Zeile 5).

Greifenberg, den 2.12.2004

DataKustik GmbH



Heinrich A. Metzen

8 Literatur und Regelwerke

- [1] Metzen, H.A.: Zwischenbericht zum Projektteil „Berechnungsmodelle & Berechnungsansätze für den Holzbau“, DGfH-Projekt „Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109“, Greifenberg 2004
- [2] Metzen, H.A.: Anlagenband zum Abschlußbericht, Projektteil „Berechnungsmodelle & Berechnungsansätze für den Holzbau“, DGfH-Projekt „Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109“, Greifenberg 2004
- [3] Schumacher, R.; Saß, B.; Pütz, M.: Grundlagenuntersuchungen zum Stoßstellendämm-Maß im Holzbau, ift-Forschungsvorhaben, Auftraggeber: PTB, Braunschweig, Abschlussbericht Mai 2001.
- [4] Abschlußbericht zum Vorhaben „Verringerung der Schallabstrahlung von Holzständerwänden bei Trittschall-Anregung im mehrgeschossigen Holz-Wohnungsbau“, Labor für Schall- und Wärmemeßtechnik, Rosenheim (im Auftrag der DGfH, München), 29.8.2003.
- [5] DIN EN 12354-1, Ausgabe:2000-12, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-1:2000
- [6] Benutzerhandbuch BASTIAN 2.1, DataKustik GmbH, München 2003.
- [7] Projektdokument FV17001-36 (2. Entwurf, Bauteilkatalog Holzständerwände), Stand 19.8.04
- [8] Projektdokument FV17001-35 (Bauteilkatalog Decken), Stand 27.10.04
- [9] Projektdokument FV17001-33 (Bauteilkatalog Dächer), Stand 14.10.04
- [10] DIN EN 12354-2, Ausgabe:2000-09, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-2:2000
- [11] Metzen, H.A.: Accuracy of CEN-prediction models applied to German building situations, Journal of Building Acoustics 5&6 (1999), p. 325-340.
- [12] DIN 4109 Beiblatt 1, Ausgabe:1989-11, Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren

Integration des Holz- und Skelettbaus in die neue DIN 4109

ANLAGENBAND zum Abschlussbericht

Projektteil:

„Berechnungsmodelle & Berechnungsansätze
für den Holzbau“

Auftraggeber:

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.
Bayerstr. 57-59
D-80335 München

1.12.2004

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Heinrich A. Metzen

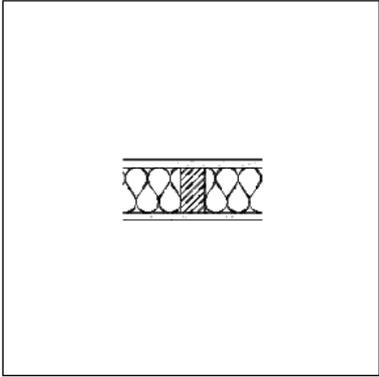
Inhalt

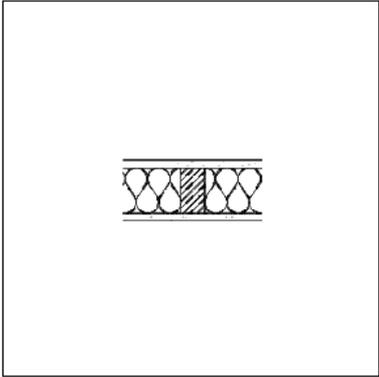
A1	Bauteildaten für Trennwände in Holzbauart	4
A 1.1	Innenwände ohne Vorsatzschalen	4
A 1.2	Innenwände mit Vorsatzschalen.....	11
A 1.3	Gebäudetrennwände	13
A 1.4	Außenwände	15
A 1.5	Flankierende Außenwände ohne Vorsatzschale	16
A 1.6	Flankierende Außenwände mit Vorsatzschale	19
A2	Bauteildaten für Trenndecken in Holzbauart	20
A 2.1	Holzbalkendecken ohne Unterdecke.....	20
A 2.2	Holzbalkendecken mit Unterdecke auf Lattung	22
A 2.3	Holzbalkendecken mit Unterdecke auf Federschienen	25
A 2.4	Brettstapeldecken ohne Unterdecke	32
A 2.5	Flankierende Holzbalkendecken (Unterseite).....	35
A3	Bauteildaten für Dächer in Holzbauart.....	39
A 3.1	Steildächer mit EPS-Aufsparrendämmung	39
A 3.2	Flankierende Steildächer mit EPS-Aufsparrendämmung	42
A 3.3	Steildächer mit MW-Aufsparrendämmung.....	50
A 3.4	Flankierende Steildächer mit MW-Aufsparrendämmung.....	52
A 3.5	Steildächer mit Holzfaser-Aufsparrendämmung.....	55
A 3.6	Flankierende Steildächer mit Holzfaser-Aufsparrendämmung	57
A 3.7	Steildächer mit MW-Zwischensparrendämmung	60
A 3.8	Flankierende Steildächer mit MW-Zwischensparrendämmung	61
A 3.9	Steildächer mit Auf- und Zwischensparrendämmung	62
A 3.10	Flankierende Steildächer mit Auf- und Zwischensparrendämmung	63
A4	Übersicht über die gemessenen Bausituationen.....	65

A5	Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse.....	67
A 5.1	Luftschallübertragung	67
A5.1.1	Flensburg_1	67
A5.1.2	Flensburg_2	68
A5.1.3	Flensburg_3	69
A5.1.4	Flensburg_4	70
A5.1.5	Flensburg_5	71
A5.1.6	Pullach_1	72
A5.1.7	Pullach_2	73
A5.1.8	Pullach_3	74
A5.1.9	Kolbermoor_AD	75
A5.1.10	Malsch_AZ	76
A5.1.11	Prenzlau_V8	77
A5.1.12	Forst_L_2	78
A5.1.13	Freudenstadt_AT_01	79
A5.1.14	Haar_K_3a	80
A5.1.15	Lübeck_D_8	81
A5.1.16	Margetshöchheim_T_LS_75_2	82
A5.1.17	Margetshöchheim_T_LS_75_4	83
A5.1.18	Rimsting_J_5	84
A5.1.19	Wuppertal_I_7	85
A5.1.20	3059_LS_WTW	86
A5.1.21	3433_LS_HTW	87
A5.1.22	4492_LS_HTW	88
A5.1.23	4527pr01_LS_HTW	89
A5.1.24	4646_LS_HTW	90
A 5.2	Trittschallübertragung	91

A1 Bauteildaten für Trennwände in Holzbauart

A 1.1 Innenwände ohne Vorsatzschalen

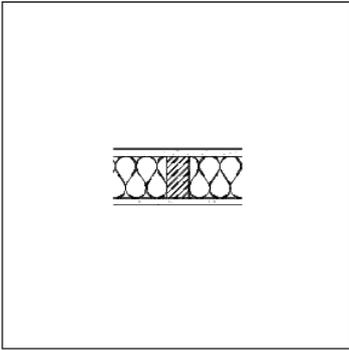
<p>Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart</p> <p>Land:</p> <p>Konstruktionsbezeichnung: IW_1_1: GK 12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GK 12,5 mm</p> <p>Weitere Informationen: Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 60 mm, Dämmstoffdicke ≥ 40 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/60</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Einzahlangaben: Rw (C; Ctr) = 38 (-3; -8)</p>	IW_1_1
--	--------

<p>Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart</p> <p>Land:</p> <p>Konstruktionsbezeichnung: IW_1_2: GF 12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 12,5 mm</p> <p>Weitere Informationen: Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 60 mm, Dämmstoffdicke ≥ 40 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/60</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Einzahlangaben: Rw (C; Ctr) = 42 (-1; -5)</p>	IW_1_2
---	--------

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_1_3: HW 15 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, HW 15 mm

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 60 mm, Dämmstoffdicke ≥ 40 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 60/60



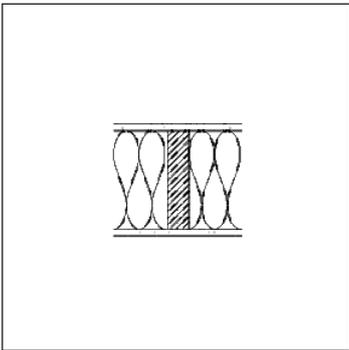
Einzahlangaben:
 R_w (C: Ctr) = 34 (-2; -6)

IW_1_3

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_2_1: GK 12,5 mm, Abst. 140 mm, MW 120 mm, GK 12,5 mm

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 140 mm, Dämmstoffdicke ≥ 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 140/60



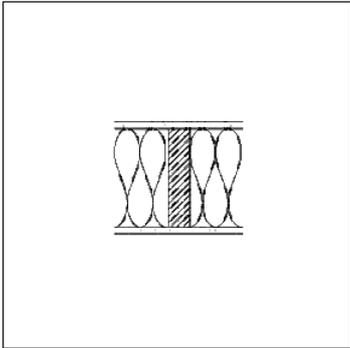
Einzahlangaben:
 R_w (C: Ctr) = 41 (-2; -7)

IW_2_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_2_2: GF 12,5 mm, Abst. 140 mm, MW 120 mm, GF 12,5 mm

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 140/60



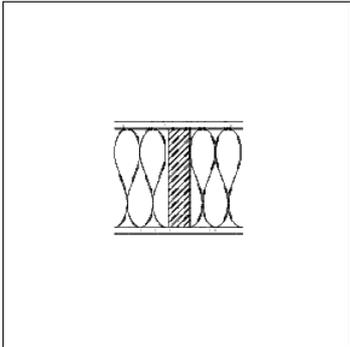
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 44 (-2; -4)

IW_2_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_2_3: HW 15 mm, Abst. 140 mm, MW 120 mm, HW 15 mm

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 140/60



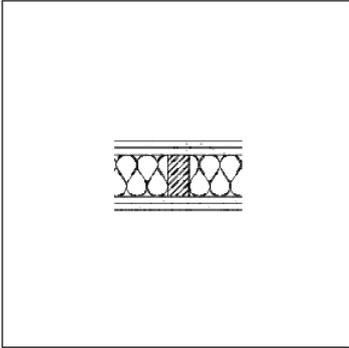
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 36 (-2; -7)

IW_2_3

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_3_1: GK 2x12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GK 2x12,5 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 60 mm, Dämmstoffdicke \geq 40 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/60



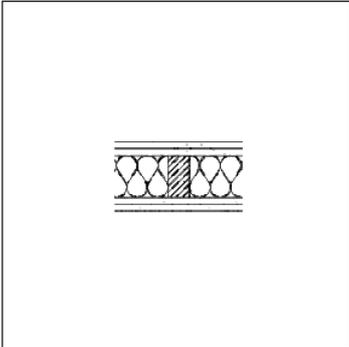
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 43 (-1; -5)

IW_3_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 60 mm Dämmstoffdicke \geq 40 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/60



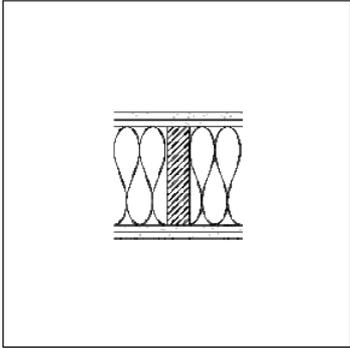
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 47 (-2; -5)

IW_3_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_4_1: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/120 mm, GF 10+12,5 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 140/60



The diagram shows a cross-section of a wall assembly. It consists of two layers of gypsum board (GF) on the outside, with a central core of insulation (Dämmstoff) and vertical wooden studs (Holzständer). The insulation is shown with a diagonal hatching pattern, and the studs are shown as vertical ovals.

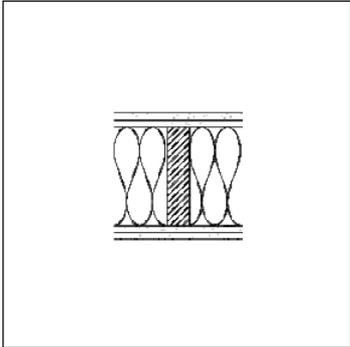
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 47 (-1; -5)

IW_4_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_4_2: GK/HW 9,5/15 mm, Abst./MW 140/120 mm, GK/HW 9,5/15 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 140/60



The diagram shows a cross-section of a wall assembly, similar to the one above. It consists of two layers of gypsum board (GK/HW) on the outside, with a central core of insulation (Dämmstoff) and vertical wooden studs (Holzständer). The insulation is shown with a diagonal hatching pattern, and the studs are shown as vertical ovals.

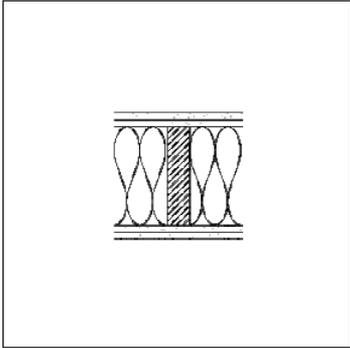
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 46 (-2; -8)

IW_4_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
IW_4_3: GF/HW 10/15 mm, Abst./MW 140/120 mm, GF/HW 10/15 mm

Weitere Informationen:
Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 120 mm, Raster 625 mm, Holzständer 140/60



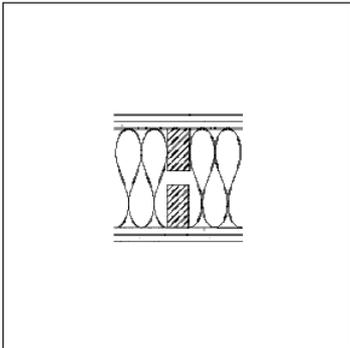
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 47 (-2; -7)

IW_4_3

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
IW_5_1: GK/HW 12,5/13 mm, Abst./MW 140/140 mm, GK/HW 12,5/13 mm

Weitere Informationen:
Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 140 mm, Raster 625 mm, Getrennte Ständer 60/60, Durchlaufender Rähm



Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 53 (-2; -5)

IW_5_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_5_2: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/140 mm, GF 10+12,5 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 140 mm, Raster 625 mm,
 Getrennte Ständer 60/60, Durchlaufender Rähm



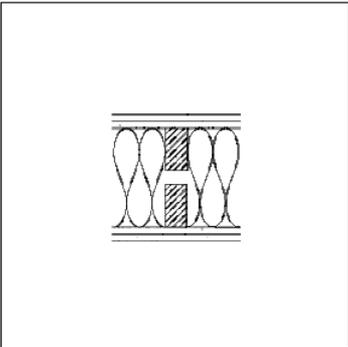
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 54 (-2; -5)

IW_5_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm

Weitere Informationen:
 Doppelt beplankt, Schalenabstand \geq 140 mm, Dämmstoffdicke \geq 140 mm, Raster 625 mm,
 Getrennte Ständer 60/60, Getrennter Rähm



Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 66 (-3; -7)

IW_5_3

A 1.2 Innenwände mit Vorsatzschalen

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW+VS_1: GK/HW 12,5/13 mm, ohne MW, HW 13 mm, Abst./MW 100/70 mm, HWGK 13/12,5 mm

Weitere Informationen:
 Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm, ohne Dämmung, Schalenabstand ≥ 100 mm,
 Dämmstoffdicke ≥ 70 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/140



Einzahlangaben:
 R_w (C; Ctr) = 54 (-3; -9)

IW+VS_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW+VS_2: GK 12,5 mm, MW 25 mm, HW 13 mm, Abst./MW 100/70 mm, HW/GK 13/12,5 mm

Weitere Informationen:
 Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Schalenabstand 140 mm,
 Dämmstoffdicke 140 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/140



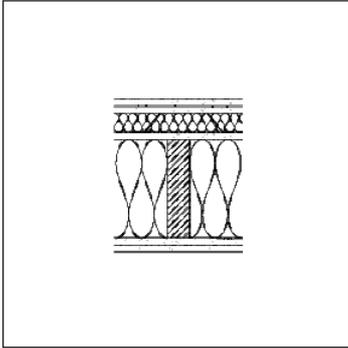
Einzahlangaben:
 R_w (C; Ctr) = 56 (-5; -12)

IW+VS_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW+VS_3: GK/HW 12,5/13 mm, MW 25 mm, HW 13 mm, Abst./MW 140/140 mm, HWGK 13/12,5 mm

Weitere Informationen:
 Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Schalenabstand 140 mm,
 Dämmstoffdicke 140 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/140



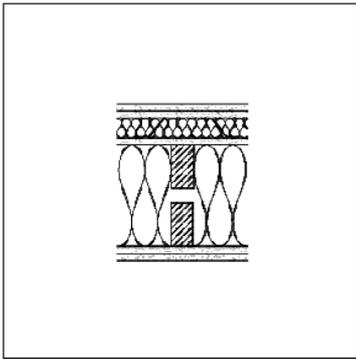
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 60 (-5; -12)

IW+VS_3

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 IW+VS_4: GK/HW 12,5/13 mm, MW 25 mm, HW 13 mm, Abst./MW 140/140 mm, HW/GK 13/12,5 mm

Weitere Informationen:
 Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm mit Dämmung, Schalenabstand 140 mm,
 Dämmstoffdicke 140 mm, Raster 625 mm, Getrennte Ständer 60/60 mm, Durchlaufender Rähm



Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 60 (-4; -11)

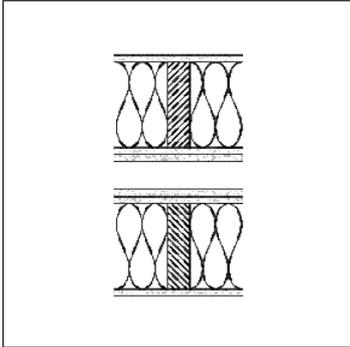
IW+VS_4

A 1.3 Gebäudetrennwände

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)

Weitere Informationen:
 Schalenabstand 120 mm, Wandabstand ≥ 40 mm, Dämmstoffdicke 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 60/120



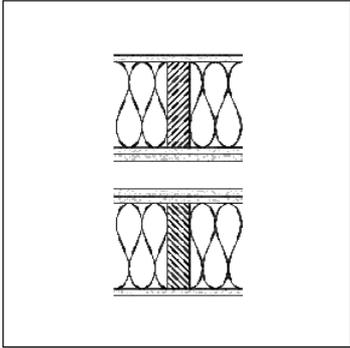
Einzahlangaben:
 R_w (C; Ctr) = 70 (-8; -17)

GBTW_1_1

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)

Weitere Informationen:
 Schalenabstand 120 mm, Wandabstand ≥ 40 mm, Dämmstoffdicke 120 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 60/120



Einzahlangaben:
 R_w (C; Ctr) = 70 (-9; -16)

GBTW_1_2

Bauteilbezeichnung: Ständerwand in Holzbauart

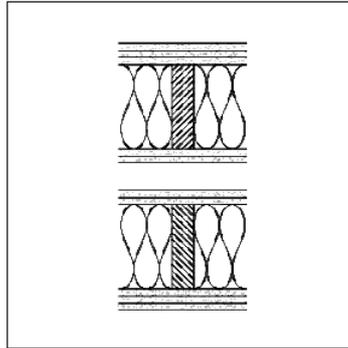
Land:

Konstruktionsbezeichnung:

GBTW_2: 2 x (GF 15 + 2x12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)

Weitere Informationen:

Schalenabstand 120 mm, Wandabstand ≥ 40 mm, Dämmstoffdicke 120 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/120

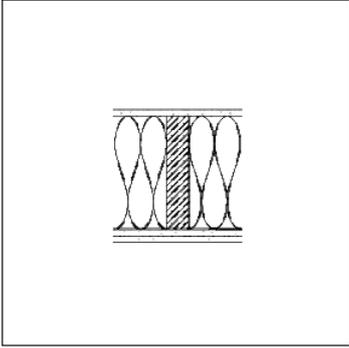


Einzahlangaben:

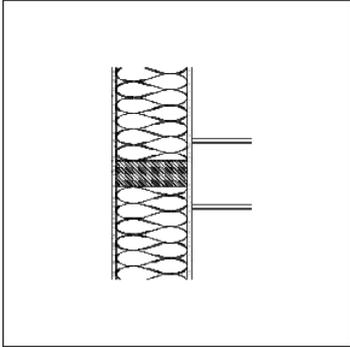
Rw (C; Ctr) = 69 (-1; -4)

GBTW_2

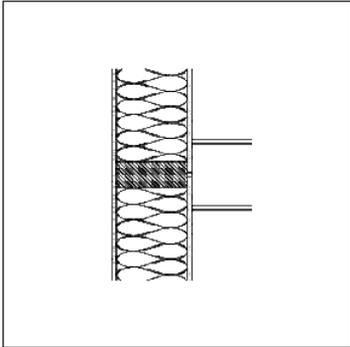
A 1.4 Außenwände

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart	Land:
Konstruktionsbezeichnung: AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 15 + GK 12,5 mm	
Weitere Informationen: Schalenabstand \geq 160 mm, Dämmstoffdicke \geq 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160	
	
Einzahlangaben: Rw (C; Ctr) = 47 (-2; -8)	AW_1

A 1.5 Flankierende Außenwände ohne Vorsatzschale

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart	Land:
Konstruktionsbezeichnung: f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	
Weitere Informationen: Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm, Dämmstoffdicke ≥ 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160 mm, Innere Beplankung durchlaufend	
Anschlußbeschreibung: innere Beplankung durchlaufend	
	
Einzahlangaben: Dn,f,w (C; Ctr) = 53 (-1; -2)	

fAW_1

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart	Land:
Konstruktionsbezeichnung: f_AW_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	
Weitere Informationen: Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm, Dämmstoffdicke ≥ 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160 mm, Innere Beplankung getrennt	
Anschlußbeschreibung: innere Beplankung getrennt	
	
Einzahlangaben: Dn,f,w (C; Ctr) = 58 (-1; -5)	

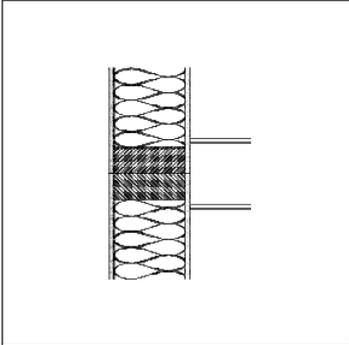
fAW_2

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand \geq 160 mm, Dämmstoffdicke \geq 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160, Wände vollständig getrennt, keine Überbrückung der Trennfuge durch Schrauben, Rahm oder Trennwandrahmen

Anschlußbeschreibung:
 Wände vollst. getrennt, ohne Verschraubung



Einzehlangaben:
 Dn,f,w (C; Ctr) = 68 (-3; -7)

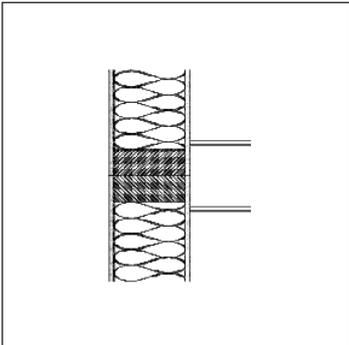
fAW_3_1

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand \geq 160 mm, Dämmstoffdicke \geq 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160 mm, Wände vollständig getrennt und verschraubt

Anschlußbeschreibung:
 Wände vollst. getrennt, verschraubt



Einzehlangaben:
 Dn,f,w (C; Ctr) = 61 (-1; -3)

fAW_3_2

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m

Weitere Informationen:
 Einfach beplankt, Schalenabstand \geq 160 mm, Dämmstoffdicke \geq 160 mm, Raster 625 mm,
 Holzständer 60/160 mm, Getrennte Ständer, Durchlaufender Rähm

Anschlußbeschreibung:
 getrennte Ständer, durchlaufender Rähm

Einzahlangaben:
 Dn,f,w (C; Ctr) = 60 (-1; -5)

fAW_3_3

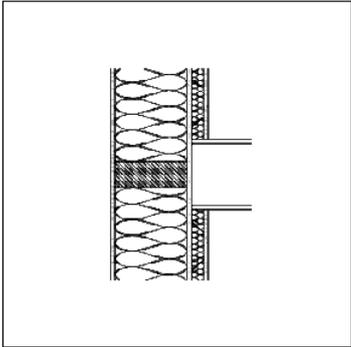
A 1.6 Flankierende Außenwände mit Vorsatzschale

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm

Weitere Informationen:
Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm, Dämmstoffdicke ≥ 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160, Innere Beplankung durchlaufend, Vorsatzschale 27 mm auf Federschiene oder Holzlattung mit Dämmung, Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen

Anschlußbeschreibung:
VS durch TW unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w (C; Ctr) = 68 (-2; -8)

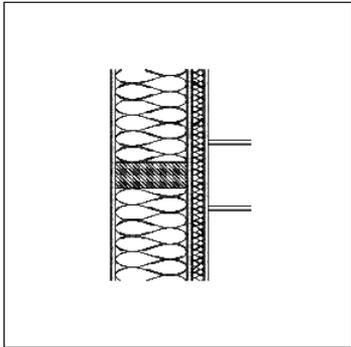
fAW+VS_1

Bauteilbezeichnung: Außenwand in Holzbauart Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_AW+VS_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm

Weitere Informationen:
Einfach beplankt, Schalenabstand ≥ 160 mm, Dämmstoffdicke ≥ 160 mm, Raster 625 mm, Holzständer 60/160, Innere Beplankung durchlaufend, Vorsatzschale 27 mm auf Federschiene oder Holzlattung mit Dämmung, Vorsatzschale durchlaufend

Anschlußbeschreibung:
Vorsatzschale durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w (C; Ctr) = 50 (-2; -3)

fAW+VS_2

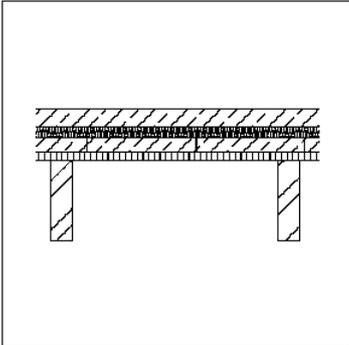
A2 Bauteildaten für Trenndecken in Holzbauart

A 2.1 Holzbalkendecken ohne Unterdecke

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_1: ZE 50 mm, MW 30 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
= 50 mm Zementestrich, = 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT), = 40 mm
Betonsteinbeschwerung ($m' = 100 \text{ kg/m}^2$), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken



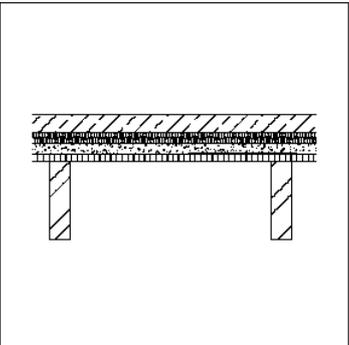
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 73 (-3; -6)
Ln,w (Ci) = 46 (-3)

D_1

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_2: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
= 50 mm Zementestrich, = 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT), = 30 mm
trockene Schüttung ($m' = 45 \text{ kg/m}^2$), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken



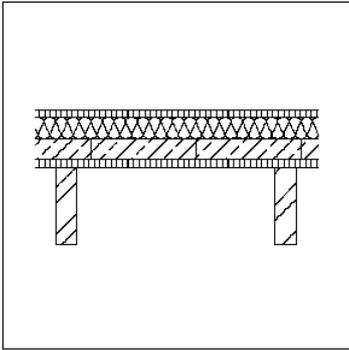
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 68 (-2; -6)
Ln,w (Ci) = 49 (-2)

D_2

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_3: OSB 18 mm, HWF 60 mm, Betonstein 60 mm, HSP 22 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
18 mm OSB-Verlegeplatte, 60 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^2$, Typ TK), = 60 mm Betonsteinbeschwerung ($m' = 150 \text{ kg/m}^2$), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken



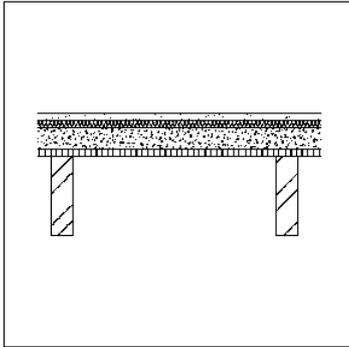
Einzahlangaben:
 $R_w (C; C_{tr}) = 57 (-4; -10)$
 $Ln, w (C_i) = 53 (0)$

D_3

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_4: GF 25 mm, HWF 20 mm, Schüttung 100 mm, HSP 22 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
25 mm GFP oder zementgebundene Spanplatte, = 20 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 24 \text{ MN/m}^2$, Typ TK), = 100 mm trockene Schüttung ($m' = 90 \text{ kg/m}^2$), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken



Einzahlangaben:
 $R_w (C; C_{tr}) = 67 (-3; -8)$
 $Ln, w (C_i) = 54 (-2)$

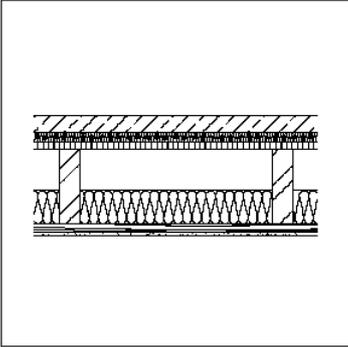
D_4

A 2.2 Holzbalkendecken mit Unterdecke auf Lattung

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_5: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 24 mm Lattung, 12,5 mm Gipskartonplatte



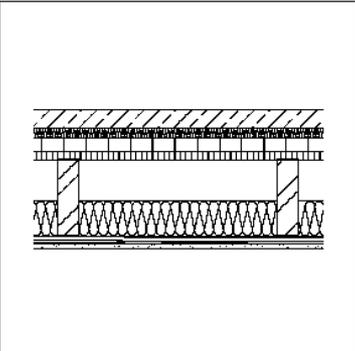
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 63 (-5; -11)
Ln,w (Ci) = 54 (2)

D_5

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_6: ZE 50 mm, MW 30 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT), >= 40 mm Plattenbeschwerung ($m' \geq 50 \text{ kg/m}^2$), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 24 mm Lattung, 12,5 mm Gipskartonplatte



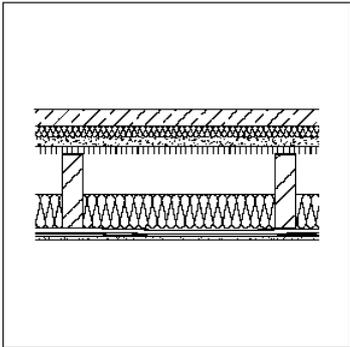
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 65 (-5; -13)
Ln,w (Ci) = 48 (3)

D_6

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_7: ZE 50 mm, MW 20 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10$ MN/m²; TypT), 30 mm trockene Schüttung ($m' \geq 45$ kg/m²), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 24 mm Lattung, 12,5 mm Gipskartonplatte



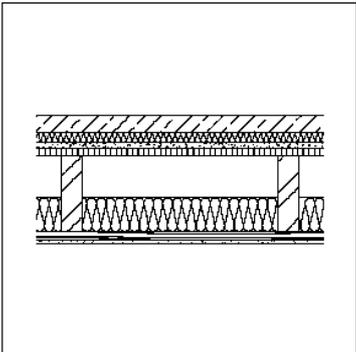
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 67 (-4; -11)
Ln,w (Ci) = 46 (2)

D_7

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_8: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 18 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 15 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10$ MN/m²; TypT), ≥ 18 mm trockene Schüttung, ($m' \geq 25$ kg/m²), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 24 mm Lattung, GKB 12.5 mm



Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 67 (-4; -11)
Ln,w (Ci) = 51 (1)

D_8

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke

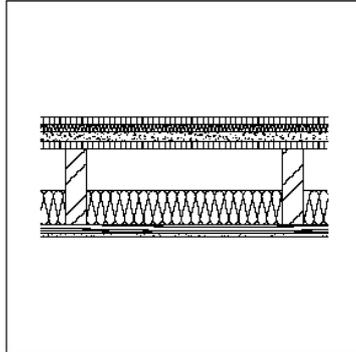
Land:

Konstruktionsbezeichnung:

D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220

Weitere Informationen:

≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GFP, ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30$ MN/m²; Typ TK), ≥ 60 mm trockene Schüttung ($m' \geq 90$ kg /m³), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 24 mm Lattung, 12,5 mm Gipskartonplatte



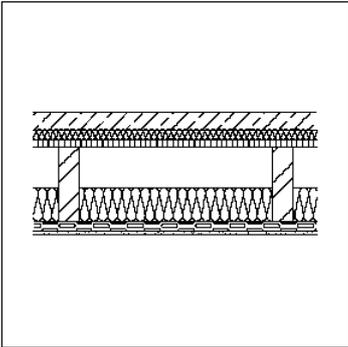
Einzahlangaben:

R_w (C; Ctr) = 61 (-6; -13)

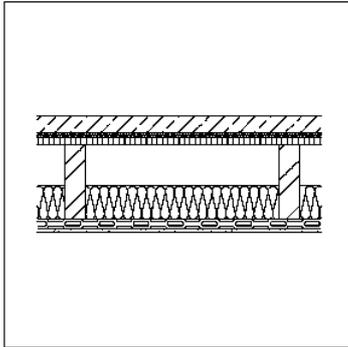
Ln, w (C) = 55 (2)

D_9

A 2.3 Holzbalkendecken mit Unterdecke auf Federschienen

<p>Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke</p> <p>Konstruktionsbezeichnung: D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</p> <p>Weitere Informationen: >= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5 \text{ MN/m}^2$; TypT), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte</p>	<p>Land:</p>
	
<p>Einzahlangaben: Rw (C; Ctr) = 70 (-3; -9) Ln,w (Ci) = 46 (0)</p>	

D_10

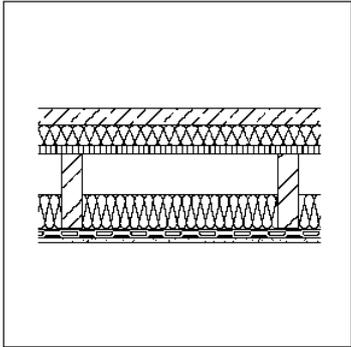
<p>Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke</p> <p>Konstruktionsbezeichnung: D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)</p> <p>Weitere Informationen: >= 50 mm Zementestrich, >= 15mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 10 \text{ MN/m}^2$; TypT), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte</p>	<p>Land:</p>
	
<p>Einzahlangaben: Rw (C; Ctr) = 69 (-3; -10) Ln,w (Ci) = 48 (1)</p>	

D_11

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, 60 mm HWF-Trittschalldämmplatte (2 Lagen 32/30 mm) $s'_{ges} \leq 10$ MN/m², Typ TK), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



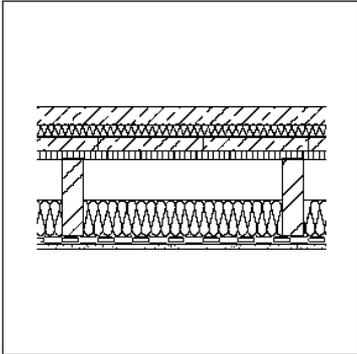
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 71 (-2; -8)
Ln,w (Ci) = 50 (0)

D_12

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_13: ZE 50 mm, MW 35 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 35 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m²; TypT), ≥ 40 mm Betonsteinbeschwerung ($m' \geq 100$ kg/m²), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



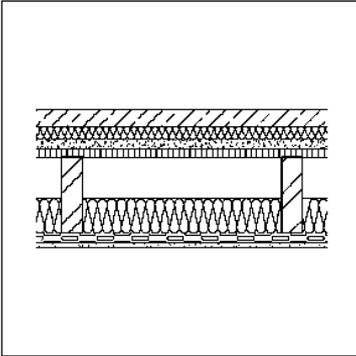
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 79 (-1; -6)
Ln,w (Ci) = 30 (0)

D_13

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte (s' <= 5 MN/m²; Typ T), >= 30 mm trockene Schüttung (m' >= 45 kg/m³), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



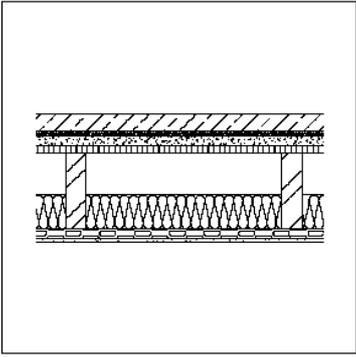
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 73 (-2; -8)
Ln,w (Ci) = 34 (2)

D_14

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 15 mm MF-Trittschalldämmplatte (s' <= 10 MN/m²; TypT), >= 30 mm trockene Schüttung (m' >= 45 kg/m³), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



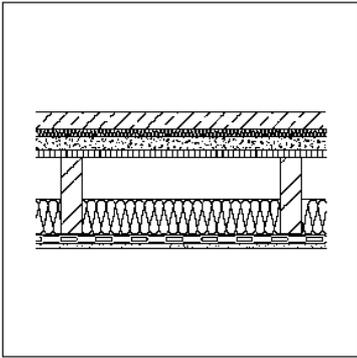
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 68 (-3; -9)
Ln,w (Ci) = 36 (2)

D_15

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_16: ZE 50 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 8$ MN/m², TypT), ≥ 60 mm trockene Schüttung ($m' \geq 90$ kg/m²), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



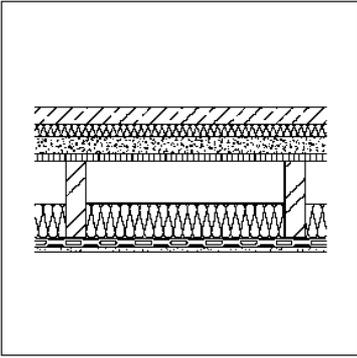
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 71 (-2; -7)
Ln,w (Ci) = 31 (0)

D_16

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_17: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 50 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 30 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 20$ MN/m², Typ TK), ≥ 50 mm Kalksplittschüttung ($m' \geq 75$ kg/m²), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



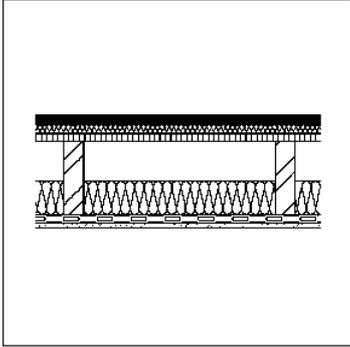
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 71 (-2; -7)
Ln,w (Ci) = 40 (-1)

D_17

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_18: GA 30 mm, MW 25 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
30 mm Gußasphalt, ≥ 25 mm MF-o. HWF Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30$ MN/m², Typ TK), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



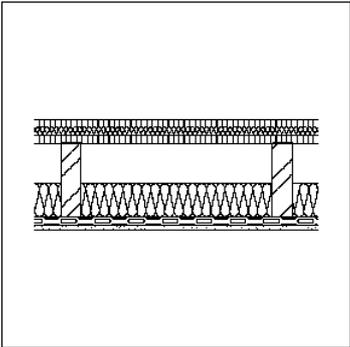
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 64 (-4; -10)
Ln,w (Ci) = 50 (1)

D_18

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_19: HSP 22 mm, MW 25 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 22 mm Verlegespanplatte o. GKB, ≥ 25 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 16$ MN/m², Typ TK), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



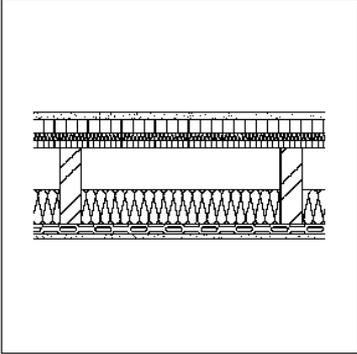
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 63 (-4; -11)
Ln,w (Ci) = 56 (0)

D_19

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_20: HSP 20 mm, Elementierung 40 mm, MW 20 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 20 mm Verlegespanplatte o. GKB, ≥ 40 mm Elementierung ($m' \geq 40 \text{ kg/m}^2$), ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^2$, Typ TK), 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene



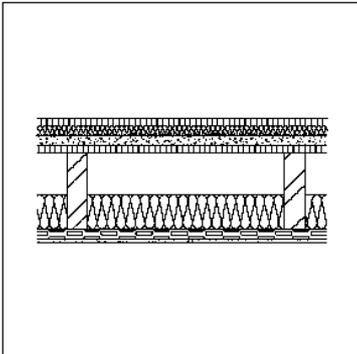
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 63 (-4; -11)
Ln,w (Ci) = 56 (0)

D_20

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_21: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)

Weitere Informationen:
 ≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GFP, ≥ 20 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30 \text{ MN/m}^2$; Typ TK), ≥ 30 mm trockene Schüttung ($m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 69 (-4; -11)
Ln,w (Ci) = 41 (2)

D_21

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke

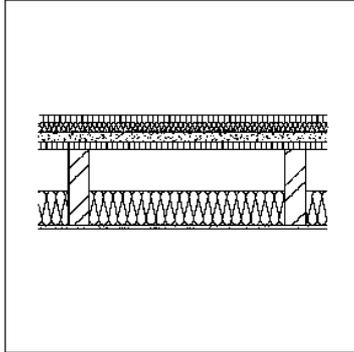
Land:

Konstruktionsbezeichnung:

D_22: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 22

Weitere Informationen:

≥ 22 mm zementgebundene Spanplatte o. GFP, ≥ 20 mm HWF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 30$ MN/m²; Typ TK), ≥ 30 mm trockene Schüttung ($m' \geq 45$ kg /m³), Rieselschutz, 22 mm Verlegespanplatte, 220 mm Balken o. Stegträger, 100 mm Hohlraumdämmung, 12,5 mm Gipskartonplatte



Einzahlangaben:

Rw (C; Ctr) = 67 (-4; -10)

Ln,w (Ci) = 45 (1)

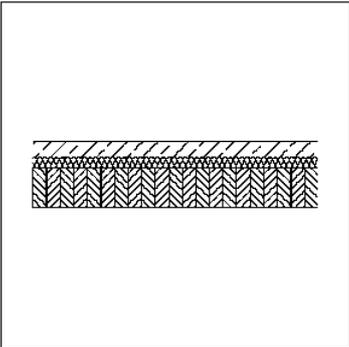
D_22

A 2.4 Brettstapeldecken ohne Unterdecke

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte (s' <= 5 MN/m²; TypT), 120 mm Brettstapeldecke, genagelt



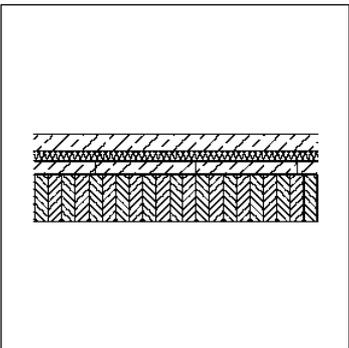
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 62 (-2; -7)
Ln,w (Ci) = 56 (-3)

D_23

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_24: ZE 50 mm, MW 30 mm, Betonstein 40 mm, Brettstapel (verleimt) 140 mm

Weitere Informationen:
>= 50 mm Zementestrich, >= 30 mm MF-Trittschalldämmplatte (s' <= 5 MN/m²; TypT), >= 40 mm Betonsteinbeschwerung (m' >= 100 kg/m²), 140 mm Brettstapeldecke, verleimt



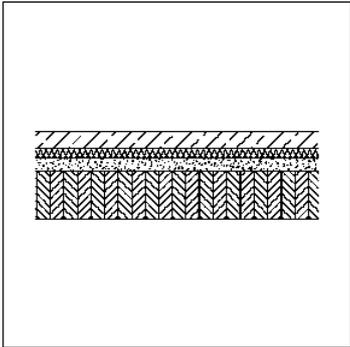
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 72 (-2; -6)
Ln,w (Ci) = 45 (-1)

D_24

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m²; TypT), ≥ 40 mm trockene Schüttung ($m' \geq 60$ kg/m²), Rieselschutz, 120 mm Brettstapeldecke, verleimt



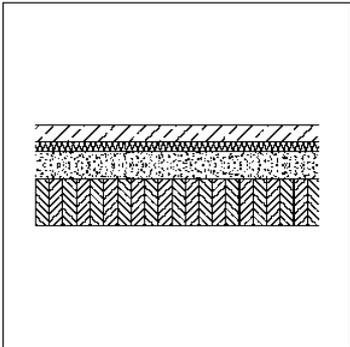
Einzehlangaben:
Rw (C; Ctr) = 68 (-3; -10)
Ln,w (Ci) = 46 (-1)

D_25

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
D_26: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 80 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm

Weitere Informationen:
 ≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m²; TypT), ≥ 80 mm trockene Schüttung ($m' \geq 120$ kg/m²), Rieselschutz, 120 mm Brettstapeldecke, genagelt



Einzehlangaben:
Rw (C; Ctr) = 70 (-4; -10)
Ln,w (Ci) = 41 (-1)

D_26

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke

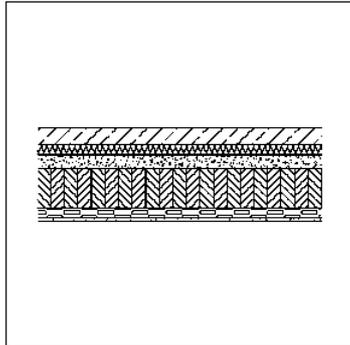
Land:

Konstruktionsbezeichnung:

D_27: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm, GKB 12.5 mm

Weitere Informationen:

≥ 50 mm Zementestrich, ≥ 30 mm MF-Trittschalldämmplatte ($s' \leq 5$ MN/m²; TypT), ≥ 40 mm trockene Schüttung ($m' \sim 60$ kg/m³), Rieselschutz, 120 mm Brettstapeldecke, genagelt, 27 mm Federschiene, 12,5 mm Gipskartonplatte



Einzahlangaben:

R_w (C: Ctr) = 62 (-4; -10)

L_{n,w} (Ci) = 43 (2)

D_27

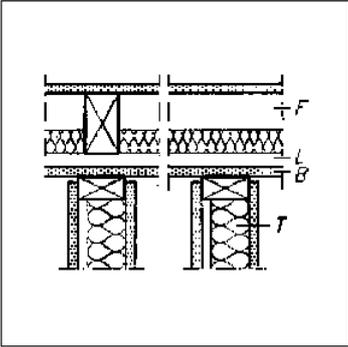
A 2.5 Flankierende Holzbalkendecken (Unterseite)

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_28_1: GKB 12.5 mm

Weitere Informationen:
F flankierende Decke, L Lattung (durchlaufend), B Bekleidung aus biegeweicher Schale, T
Trennwand Holzspanplatte, GKB

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung + Lattung durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 52

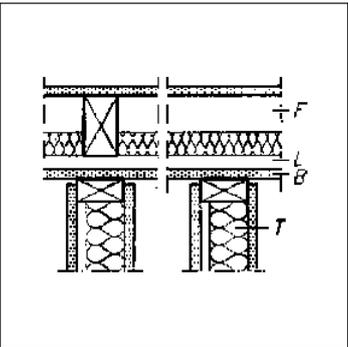
fD_28_1

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_28_2: HSP 13 od. 16 mm

Weitere Informationen:
F flankierende Decke, L Lattung (durchlaufend), B Bekleidung aus biegeweicher Schale, T
Trennwand Holzspanplatte, GKB

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung + Lattung durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 48

fD_28_2

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_29_1: GKB 12.5 mm

Weitere Informationen:
F flankierende Decke, L Lattung (durchlaufend), B Bekleidung aus biegeweicher Schale, T Trennwand GKB

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung geschlitzt, Lattung durchlaufend

Einzahlangaben:
Dn,f,w = 54

fD_29_1

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_29_2: HSP 13 od. 16 mm

Weitere Informationen:
F flankierende Decke, L Lattung (durchlaufend), B Bekleidung aus biegeweicher Schale, T Trennwand, Holzspanplatte

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung geschlitzt, Lattung durchlaufend

Einzahlangaben:
Dn,f,w = 51

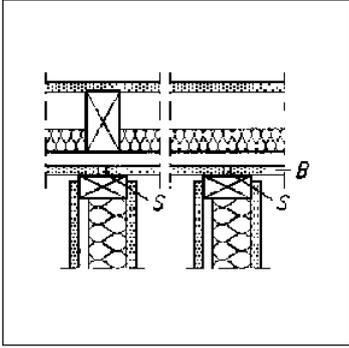
fD_29_2

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_29_3: HSP 13 od. 16 mm

Weitere Informationen:
F flankierende Decke, L Lattung (durchlaufend), B Bekleidung aus biegeweicher Schale, T Trennwand Holzspanplatte an Federschiene

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung geschlitzt (auf Federschiene), Lattung durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 59

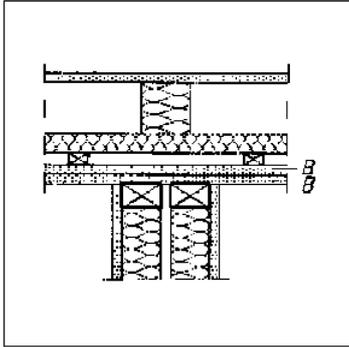
fD_29_3

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_30_1: 2 x GKF 12.5 mm

Weitere Informationen:
B Bekleidung aus Gipsfaserplatten, Bekleidung an Lattung

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung durchlaufend, Lattung quer



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 60

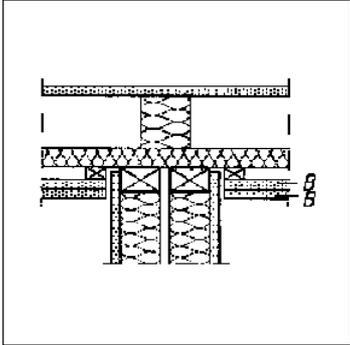
fD_30_1

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)

Weitere Informationen:
B Bekleidung aus Gipsfaserplatten, Bekleidung an Federschiene

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung durch Trennwand unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 67

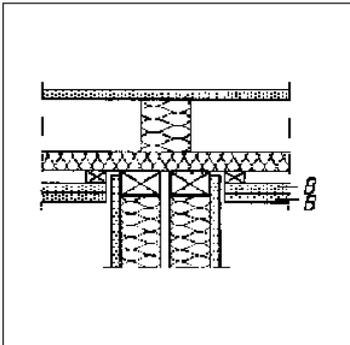
fD_31_1 (Federschiene)

Bauteilbezeichnung: Holzbalkendecke Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Lattung)

Weitere Informationen:
B Bekleidung aus Gipsfaserplatten, Bekleidung an Lattung

Anschlußbeschreibung:
Bekleidung durch Trennwand unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 61

fD_31_1 (Lattung)

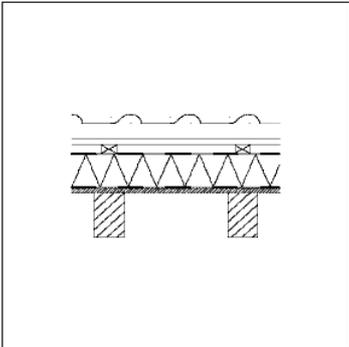
A3 Bauteildaten für Dächer in Holzbauart

A 3.1 Steildächer mit EPS-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



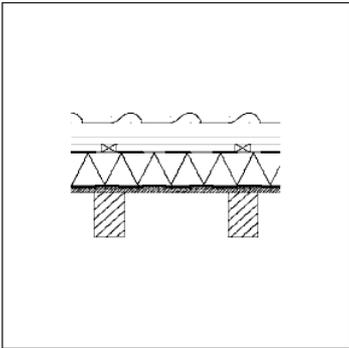
Einzehangaben:
Rw (C; Ctr) = 34 (-2; -6)

EPS_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 10 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: einlagig $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)



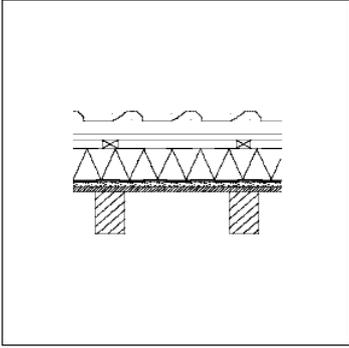
Einzehangaben:
Rw (C; Ctr) = 39 (-2; -7)

EPS_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 EPS_3: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 20 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: mehrlagig $m' \geq 20 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)



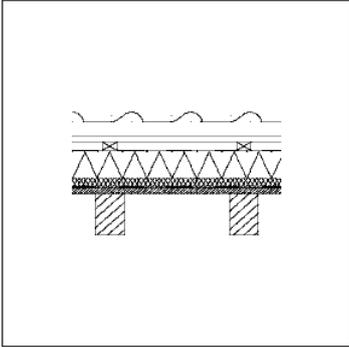
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 40 (-2; -7)

EPS_3

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 EPS_4: Dachdeckung, 100 mm EPS, Zusatzdämmung, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung unten (alternativ: Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten, elastifizierter Polystyrol-Hartschaum)



Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 42 (-2; -8)

EPS_4

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung

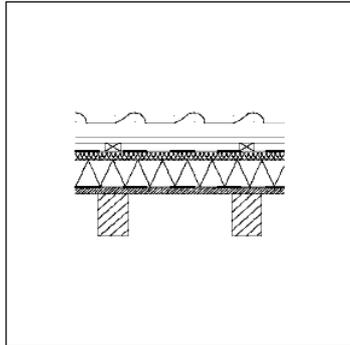
Land:

Konstruktionsbezeichnung:

EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:

Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung oben (alternativ: Mineralwolleplatten, Holzwolleleichtbauplatten, Weichschaumplatten, Hartschaumplatten)



Einzahlangaben:

Rw (C; Ctr) = 45 (-2; -8)

EPS_5

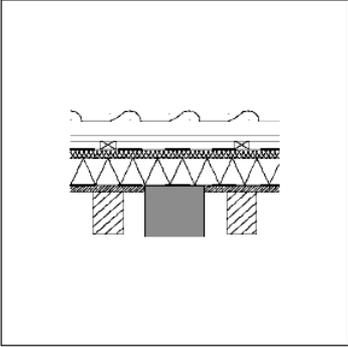
A 3.2 Flankierende Steildächer mit EPS-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 48

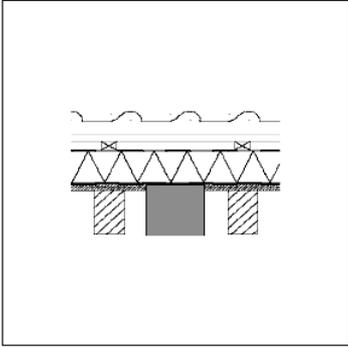
f_EPS_1 (durchlaufend)

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 10 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: einlagig $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 51

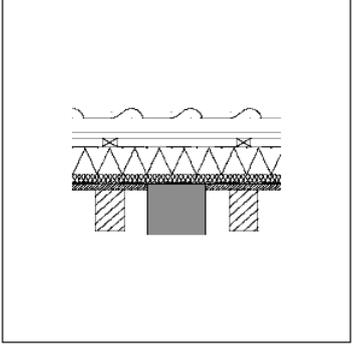
f_EPS_2 (durchlaufend)

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_EPS_4: Dachdeckung, 100 mm EPS, Zusatzdämmung, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung unten (alternativ: Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten, elastifizierter Polystyrol-Hartschaum)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 48

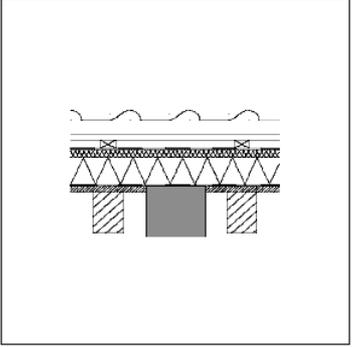
f_EPS_4 (durchlaufend)

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung oben (alternativ: Mineralwolleplatten, Holzwoleleichtbauplatten, Weichschaumplatten, Hartschaumplatten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht durchlaufend



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 55

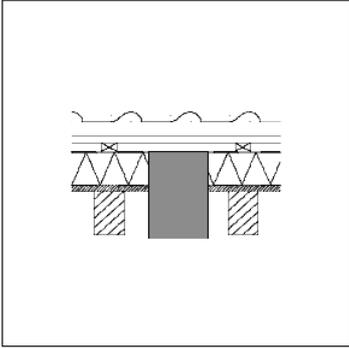
f_EPS_5 (durchlaufend)

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fi_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 53

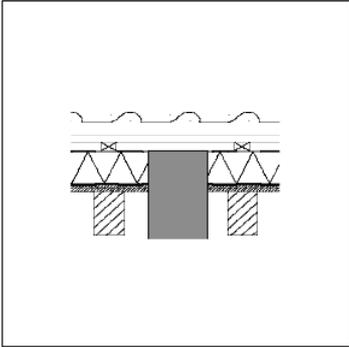
fi_EPS_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fi_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 10 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: einlagig $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 56

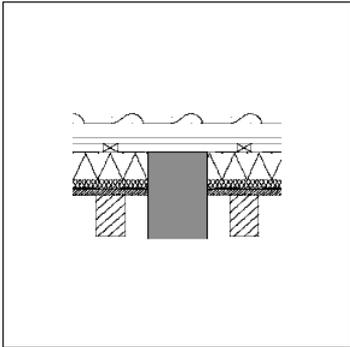
fi_EPS_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_EPS_4: Dachdeckung, 100 mm EPS, Zusatzdämmung, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung unten (alternativ: Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten, elastifizierter Polystyrol-Hartschaum)

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 53

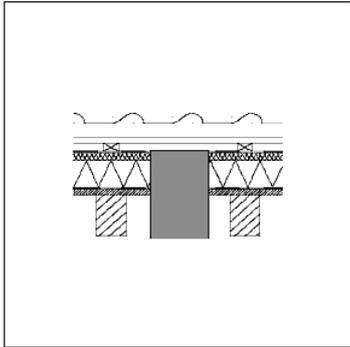
fl_EPS_4

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung oben (alternativ: Mineralwolleplatten, Holzwolleleichtbauplatten, Weichschaumplatten, Hartschaumplatten)

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 60

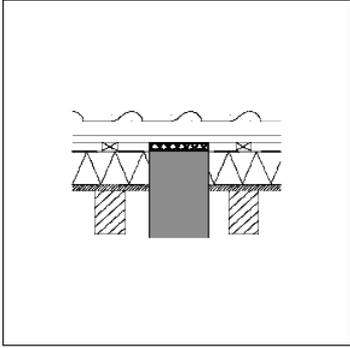
fl_EPS_5

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 58

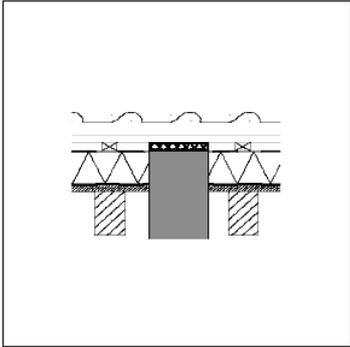
fII_EPS_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 10 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: einlagig $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 60

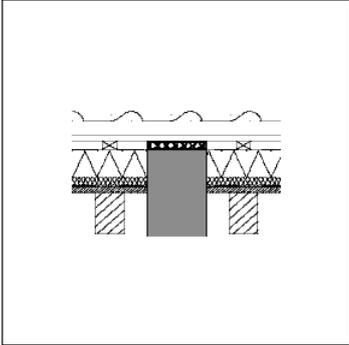
fII_EPS_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fII_EPS_4: Dachdeckung, 100 mm EPS, Zusatzdämmung, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung unten (alternativ: Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten, elastifizierter Polystyrol-Hartschaum)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämmung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 60

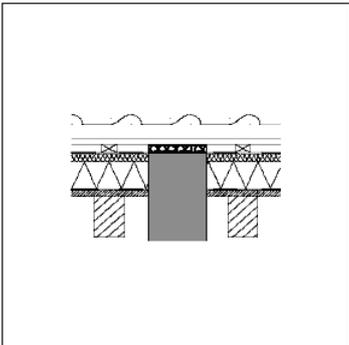
fII_EPS_4

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung oben (alternativ: Mineralwolleplatten, Holzwolleleichtbauplatten, Weichschaumplatten, Hartschaumplatten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämmung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 66

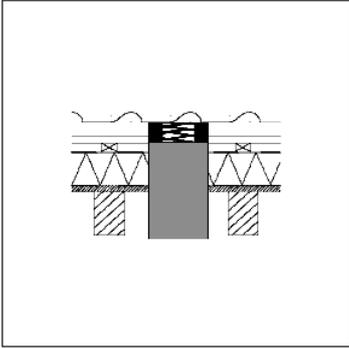
fII_EPS_5

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 65

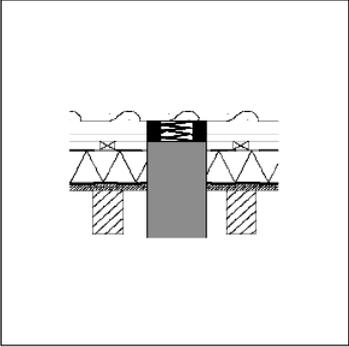
fIII_EPS_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung ($\geq 10 \text{ kg/m}^2$), 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzlich: einlagig $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ (alternativ: Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 69

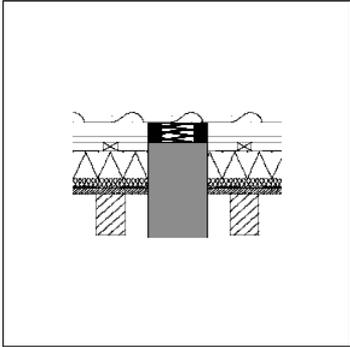
fIII_EPS_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_EPS_4: Dachdeckung, 100 mm EPS, Zusatzdämmung, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung unten (alternativ: Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten, elastifizierter Polystyrol-Hartschaum)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 72

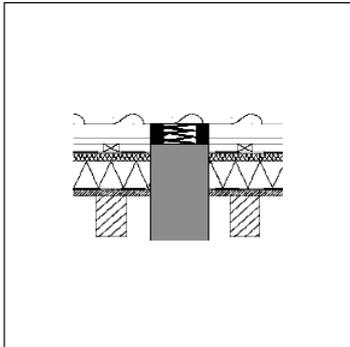
fIII_EPS_4

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn, 100 mm Hartschaumplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren, zusätzliche Dämmung oben (alternativ: Mineralwolleplatten, Holzwolleleichtbauplatten, Weichschaumplatten, Hartschaumplatten)

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 73

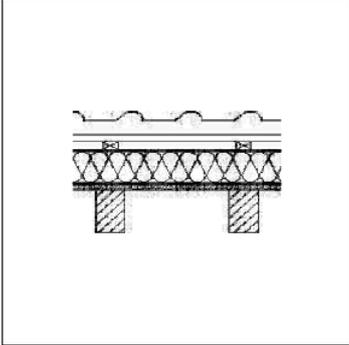
fIII_EPS_5

A 3.3 Steildächer mit MW-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
MW_1: Dachdeckung, 100 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-140 mm Mineralwolleplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



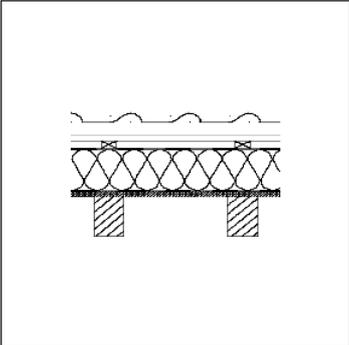
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 46 (-3; -9)

MW_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
MW_2: Dachdeckung, 160 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 160 mm Mineralwolleplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



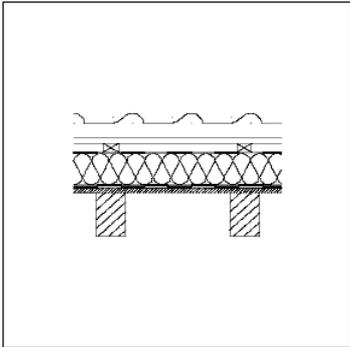
Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 50 (-3; -10)

MW_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 MW_3: Dachdeckung, 160 mm MW, Beschwerung 10 kg/m², 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-140 mm Mineralwolleplatten, Dampfsperre, Beschwerung 10 kg/m² (Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten), 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



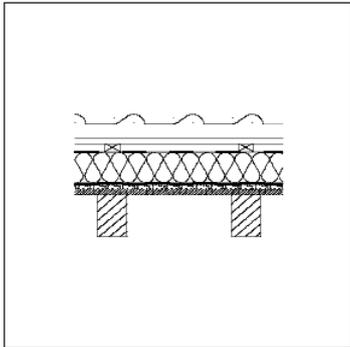
Einzehlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 51 (-3; -10)

MW_3

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 MW_4: Dachdeckung, 160 mm MW, Beschwerung 20 kg/m², 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-140 mm Mineralwolleplatten, Dampfsperre, Beschwerung 20 kg/m² (zementgebundene Platten, Bitumenbahnen (schwer), Faserzementplatten), 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



Einzehlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 53 (-2; -8)

MW_4

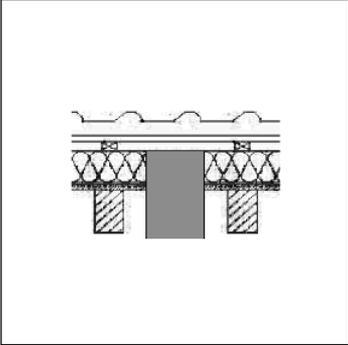
A 3.4 Flankierende Steildächer mit MW-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fl_MW_1: Dachdeckung, 100-140 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 100-140 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 65

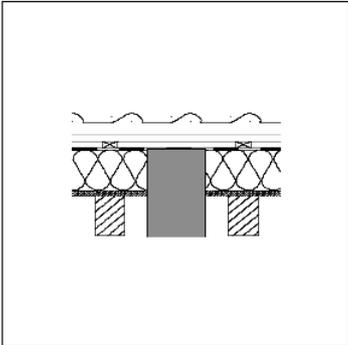
fl_MW_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fl_MW_2: Dachdeckung, 160 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 160 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 69

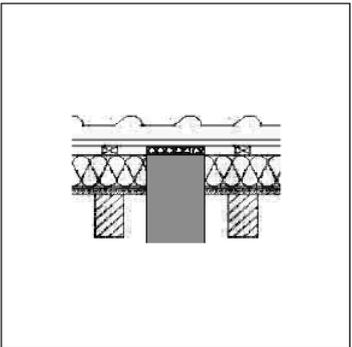
fl_MW_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fil_MW_1: Dachdeckung, 100-140 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 100-140 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 68

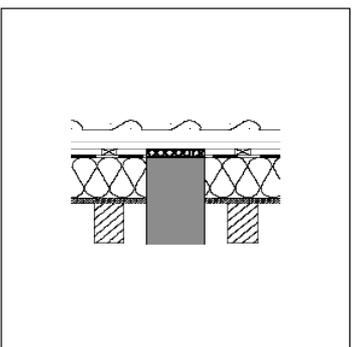
fil_MW_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fil_MW_2: Dachdeckung, 160 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 160 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 70

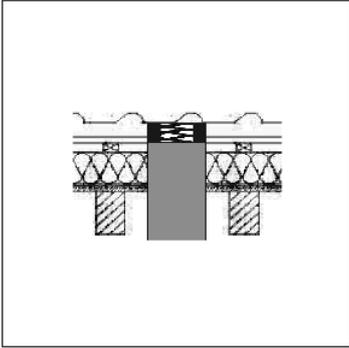
fil_MW_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_MW_1: Dachdeckung, 100-140 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 100-140 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 75

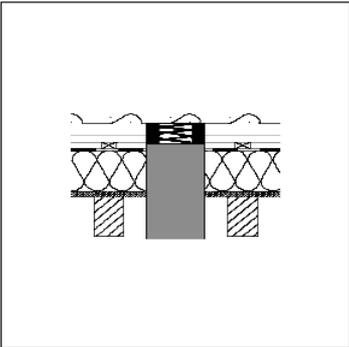
fIII_MW_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_MW_2: Dachdeckung, 160 mm MW, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, ggf. Unterspannbahn. 100-140 mm MW, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 75

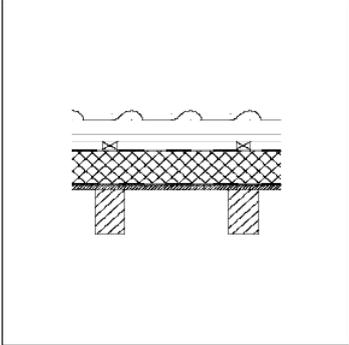
fIII_MW_2

A 3.5 Steildächer mit Holzfaser-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 HF_1: Dachdeckung, 100-180 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-180 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



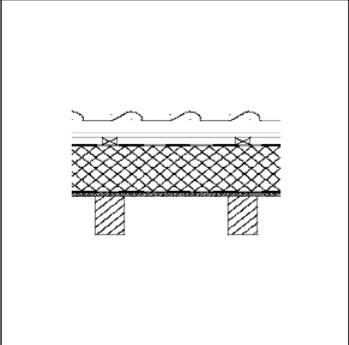
Einzahlangaben:
 $R_w (C; Ctr) = 48 (-3; -9)$

HF_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 HF_2: Dachdeckung, 240 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 240 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



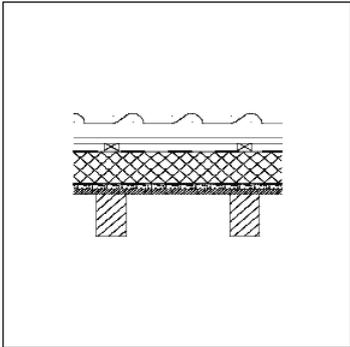
Einzahlangaben:
 $R_w (C; Ctr) = 52 (-2; -7)$

HF_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 HF_3: Dachdeckung, 100-180 mm HF, Beschwerung 10 kg/m², 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-180 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, Beschwerung 10 kg/m² (Bitumenbahnen (schwer), Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platte), 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



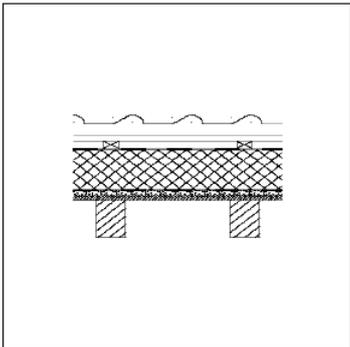
Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 54 (-3; -8)

HF_3

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 HF_4: Dachdeckung, 240 mm HF, Beschwerung 10 kg/m², 19 mm N+F

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 240 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, Beschwerung 10 kg/m² (Gipsfaserplatten), 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren



Einzahlangaben:
 Rw (C; Ctr) = 58 (-4; -10)

HF_4

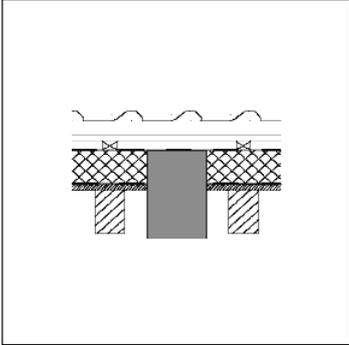
A 3.6 Flankierende Steildächer mit Holzfaser-Aufsparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fl_HF_1: Dachdeckung, 100-180 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-180 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 63

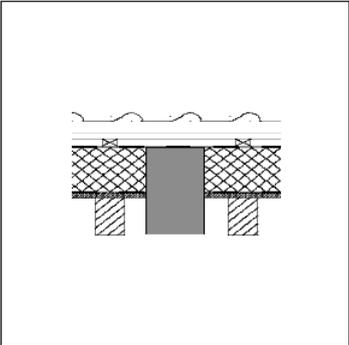
fl_HF_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fl_HF_2: Dachdeckung, 240 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 240 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 69

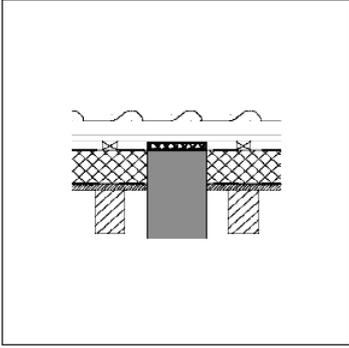
fl_HF_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fII_HF_1: Dachdeckung, 100-180 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-180 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 65

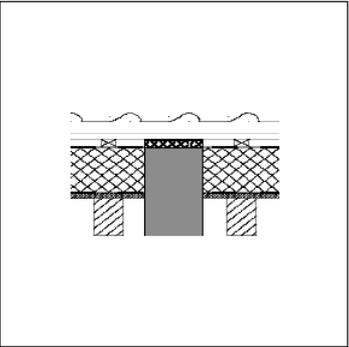
fII_HF_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fII_HF_2: Dachdeckung, 240 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 240 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 70

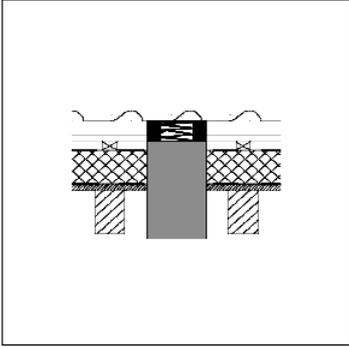
fII_HF_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_HF_1: Dachdeckung, 100-180 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 100-180 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 75

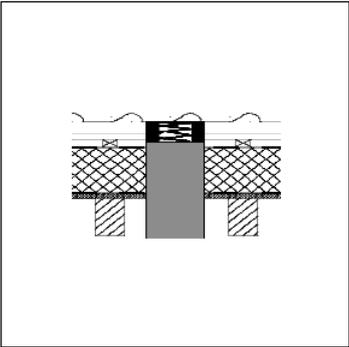
fIII_HF_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_HF_2: Dachdeckung, 240 mm HF, 19 mm N+F

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 240 mm Holzfaserplatten, Dampfsperre, 19 mm Nut und Feder Holzschalung, Sparren

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 75

fIII_HF_2

A 3.7 Steildächer mit MW-Zwischensparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Zwischensparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 180 mm Mineralwolleplatten, Dampfsperre, 12.5 mm GKB, Sparren

Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 50 (-3; -9)

MWz_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Zwischensparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, > 200 mm Mineralwolleplatten od. > 180 mm Holzfaserplatten od. 22/200 Holzweichfaser-/Zellulosedämmplatten, Dampfsperre, 12.5 mm GKB, Sparren

Einzahlangaben:
Rw (C; Ctr) = 52 (-3; -10)

MWz_2

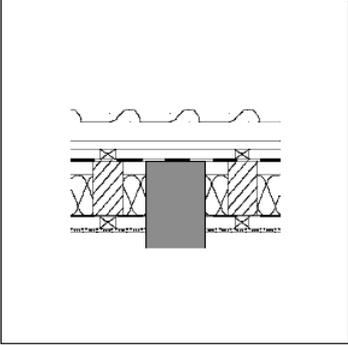
A 3.8 Flankierende Steildächer mit MW-Zwischensparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Zwischensparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 180 mm Mineralwolleplatten,
 Dampfsperre, 12.5 mm GKB, Sparren

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 75

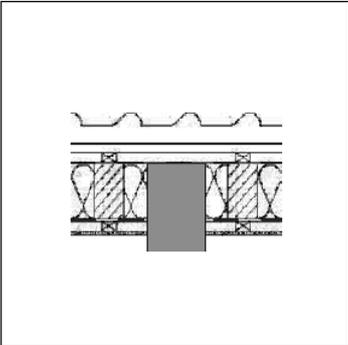
fl_MWz_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Zwischensparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, > 200 mm Mineralwolleplatten od. > 180
 mm Holzfaserplatten od. 22/200 Holzweichfaser-/Zellulosedämmplatten, Dampfsperre, 12.5 mm
 GKB, Sparren

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 Dn,f,w = 79

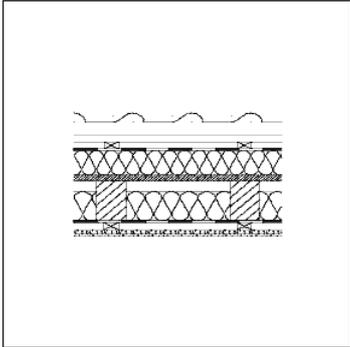
fl_MWz_2

A 3.9 Steildächer mit Auf- und Zwischensparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 MWaz_1: Dachdeckung, 120 mm MW/PSE, 140 mm MW, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm Mineralwolleplatten/EPS, 140 mm Mineralwolleplatten, Sparren, Dampfsperre, 2x12.5 GKB



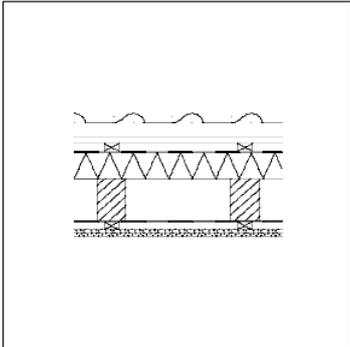
Einzahlangaben:
 $R_w (C; Ctr) = 58 (-2; -8)$

MWaz_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 EPSaz_2: Dachdeckung, 120 mm EPS, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm EPS, 160 mm Sparren/Luft, Dampfsperre, 2x12.5 GKB



Einzahlangaben:
 $R_w (C; Ctr) = 46 (-2; -9)$

EPSaz_2

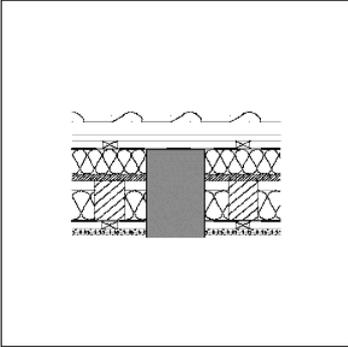
A 3.10 Flankierende Steildächer mit Auf- und Zwischensparrendämmung

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_MWaz_1: Dachdeckung, 120 mm MW/PSE, 140 mm MW, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm Mineralwolleplatten/EPS, 140 mm Mineralwolleplatten, Sparren, Dampfsperre, 2x12,5 GKB

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 $D_{n,f,w} = 75$

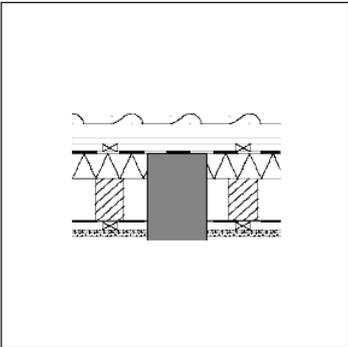
fl_MWaz_1

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
 fl_EPSaz_2: Dachdeckung, 120 mm EPS, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
 Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm EPS, 160 mm Sparren/Luft, Dampfsperre, 2x12,5 GKB

Anschlußbeschreibung:
 Dämmschicht unterbrochen



Einzahlangaben:
 $D_{n,f,w} = 70$

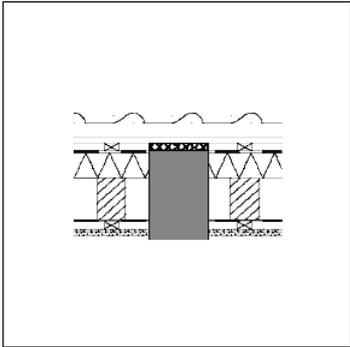
fl_EPSaz_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fII_EPSaz_2: Dachdeckung, 120 mm EPS, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm EPS, 160 mm Sparren/Luft,
Dampfsperre, 2x12,5 GKB

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Hohlraumdämpfung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 72

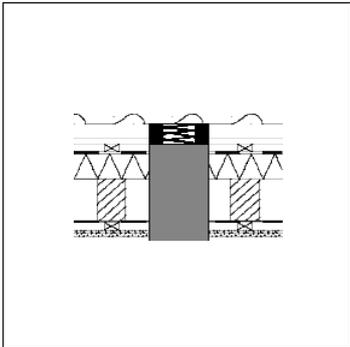
fII_EPSaz_2

Bauteilbezeichnung: Steildach Aufsparrendämmung Land:

Konstruktionsbezeichnung:
fIII_EPSaz_2: Dachdeckung, 120 mm EPS, 2x12.5 mm GKB

Weitere Informationen:
Dachdeckung, Lattung / Konterlattung, Unterspannbahn, 120 mm EPS, 160 mm Sparren/Luft,
Dampfsperre, 2x12,5 GKB

Anschlußbeschreibung:
Dämmschicht unterbrochen, Abschottung über Trennwandkopf



Einzahlangaben:
Dn,f,w = 75

fIII_EPSaz_2

A4 Übersicht über die gemessenen Bausituationen

Die Baubeschreibungen liegen als separate PDF-Dateien bei und wurden daher nicht innerhalb dieses Berichtes reproduziert. Die nachfolgende Liste enthält die Namen der PDF-Dokumente und Datei-Links.

Nr.	Bezeichnung / Datei-Link	Gebäudebauart	Luftschall	Trittschall
1	Flensburg_1.pdf	Holzrahmenbau	x	-
2	Flensburg_2.pdf	Holzrahmenbau	x	x
3	Flensburg_3.pdf	Holzrahmenbau	x	-
4	Flensburg_4.pdf	Holzrahmenbau	x	-
5	Flensburg_5.pdf	Holzrahmenbau	x	x
6	Pullach_1.pdf	Holzrahmenbau	x	x
7	Pullach_2.pdf	Holzrahmenbau	x	-
8	Pullach_3.pdf	Holzrahmenbau	x	-
9	Kolbermoor_AD.pdf	Holzrahmenbau	x	-
10	Malsch_AZ.pdf	Holzrahmenbau	x	-
11	Prenzlau_V8.pdf	Holzrahmenbau	x	-
12	Engter_C_19.pdf	Holzrahmenbau	-	x
13	Forst_L_2.pdf	Holzrahmenbau	x	x
14	Forst_L_3.pdf	Holzrahmenbau	-	x
15	Freudenstadt_AT_01.pdf	Holzrahmenbau	x	x
16	Haar_K_3a.pdf	Holzrahmenbau	x	x
17	Lübeck_D_8.pdf	Holzrahmenbau	x	x
18	Margetshöchheim_T_LS_75_2.pdf	Holzrahmenbau	x	x
19	Margetshöchheim_T_LS_75_4.pdf	Holzrahmenbau	x	x
20	Rimsting_J_5.pdf	Holzrahmenbau	x	x
21	Wuppertal_I_7.pdf	Holzrahmenbau	x	x

22	3059_LS_WTW.pdf	Massivbau, Dachgeschoss	x	-
23	3433_LS_HTW.pdf	Massivbau, Dachgeschoss	x	-
24	4492_LS_HTW.pdf	Massivbau, Dachgeschoss	x	-
25	4527pr01_LS_HTW.pdf	Massivbau, Dachgeschoss	x	-
26	4646_LS_HTW.pdf	Massivbau, Dachgeschoss	x	-

A5 Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse

A 5.1 Luftschallübertragung

A5.1.1 Flensburg_1

Rechenblatt-Tabelle									
		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		R'w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)						66	29
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke			75.1	4
X	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m			68.1	18
X	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)			65.7	31
X	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)		15	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)			67.7	19
Gesamt:								60.6	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³):	28.47
Volumen Empfangsraum (m³):	40.24

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l j (m)
d		IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	3.65	2.6	9.49	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3	2.6	7.8	2.6
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	4.24	2.6	11.02	2.6
f2	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3	2.6	7.8	2.6
f2	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	4.24	2.6	11.02	2.6
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	3	3.65	10.95	3.65
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	4.24	3.65	15.48	3.65
f4	SR	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	3	3.65	10.95	3.65
f4	ER	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	4.24	3.65	15.48	3.65

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R'w
Dd	66
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	66
	0
11	75.1
D1	0
f1	75.1
	0
22	68.1
D2	0
f2	68.1
	0
33	65.7
D3	0
f3	65.7
	0
44	67.7
D4	0
f4	67.7
	0
ges	60.6

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R'w
d	66
f1	75.1
f2	68.1
f3	65.7
f4	67.7
ges	60.6

A5.1.2 Flensburg_2

Rechenblatt-Tabelle								
M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					70	29
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9
X	f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm		15	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm		68.2	44
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9
X	f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9
Gesamt:							64.6	100

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 33.77
 Volumen Empfangsraum (m³): 33.77

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.72	3.72	13.84	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f2	SR	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm	2.44	3.72	9.08	3.72
f2	ER	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm	2.44	3.72	9.08	3.72
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f4	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f4	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	70
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	70
	0
11	75.2
D1	0
f1	75.2
	0
22	68.2
D2	0
f2	68.2
	0
33	75.2
D3	0
f3	75.2
	0
44	75.2
D4	0
f4	75.2
	0
ges	64.6

Luftschalldämmung je Bauteil

lau	Rw
d	70
f1	75.2
f2	68.2
f3	75.2
f4	75.2
ges	64.6

A5.1.3 Flensburg_3

Rechenblatt-Tabelle									
		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)						66	16
X	f1	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m			61	51
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke			76	2
X	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)			65.4	19
X	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)		15	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)			67.4	12
Gesamt:								58.1	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 92.99
 Volumen Empfangsraum (m³): 81.43

t	Raum	Grundbauteil	a	b	S	lij
			(m)	(m)	(m²)	(m)
d		IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	4.51	2.44	11	0
f1	SR	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	8.45	2.44	20.62	2.44
f1	ER	f_AW_3_3: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	7.4	2.44	18.06	2.44
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	8.45	2.44	20.62	2.44
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	7.4	2.44	18.06	2.44
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	8.45	4.51	38.11	4.51
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	7.4	4.51	33.37	4.51
f4	SR	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	8.45	4.51	38.11	4.51
f4	ER	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	7.4	4.51	33.37	4.51

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	66
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	66
	0
11	61
D1	0
f1	61
	0
22	76
D2	0
f2	76
	0
33	65.4
D3	0
f3	65.4
	0
44	67.4
D4	0
f4	67.4
	0
ges	58.1

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	66
f1	61
f2	76
f3	65.4
f4	67.4
ges	58.1

A5.1.4 Flensburg_4

Rechenblatt-Tabelle

		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		R _w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm						66	28
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke			75.4	3
X	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m			68.4	16
X	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)			65.4	32
X	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)		15	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)			67.4	20
Gesamt:								60.5	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 22.02
 Volumen Empfangsraum (m³): 33.79

t	Raum	Grundbauteil	a	b	S	lij
			(m)	(m)	(m ²)	(m)
d		IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm	3.89	2.44	9.49	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.32	2.44	5.66	2.44
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.56	2.44	8.69	2.44
f2	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.32	2.44	5.66	2.44
f2	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3.56	2.44	8.69	2.44
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	2.32	3.89	9.02	3.89
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	3.56	3.89	13.85	3.89
f4	SR	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	2.32	3.89	9.02	3.89
f4	ER	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	3.56	3.89	13.85	3.89

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	66
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	66
	0
11	75.4
D1	0
f1	75.4
	0
22	68.4
D2	0
f2	68.4
	0
33	65.4
D3	0
f3	65.4
	0
44	67.4
D4	0
f4	67.4
	0
ges	60.5

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	66
f1	75.4
f2	68.4
f3	65.4
f4	67.4
ges	60.5

A5.1.5 Flensburg_5

Rechenblatt-Tabelle									
M	t	Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					70	29	
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9	
X	f2	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm		15	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm		68.2	44	
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9	
X	f4	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.2	9	
Gesamt:							64.6	100	

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 33.77
 Volumen Empfangsraum (m³): 33.77

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		D_10: ZE 50 mm, MW 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.72	3.72	13.84	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f2	SR	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm	2.44	3.72	9.08	3.72
f2	ER	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12.5 mm	2.44	3.72	9.08	3.72
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f4	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72
f4	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.44	3.72	9.08	3.72

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	70
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	70
	0
11	75.2
D1	0
f1	75.2
	0
22	68.2
D2	0
f2	68.2
	0
33	75.2
D3	0
f3	75.2
	0
44	75.2
D4	0
f4	75.2
	0
ges	64.6

Luftschalldämmung je Bauteil

lau	Rw
d	70
f1	75.2
f2	68.2
f3	75.2
f4	75.2
ges	64.6

A5.1.6 Pullach_1

X	f1	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	15	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	68.1	17
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3
X	f3	f _{AW_3_3} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	15	f _{AW_3_3} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	62.3	62
X	f4	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	15	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	70.3	10
X	f5	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3
X	f6	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	75.1	3
Gesamt:					60.3	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 58.30
 Volumen Empfangsraum (m³): 58.30

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m ²)	l _{ij} (m)
d		D_13: ZE 50 mm, MW 35 mm, Betonstein 40 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.64	6.09	22.17	0
f1	SR	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	2.63	6.09	16.02	6.09
f1	ER	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	2.63	6.09	16.02	6.09
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09
f3	SR	f _{AW_3_3} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.63	3.64	9.57	3.64
f3	ER	f _{AW_3_3} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.63	3.64	9.57	3.64
f4	SR	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	2.63	3.64	9.57	3.64
f4	ER	f _{AW+VS_1} : MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	2.63	3.64	9.57	3.64
f5	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09
f5	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09
f6	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09
f6	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	6.09	16.02	6.09

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R' _w
Dd	79
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
5d	0
6d	0
d	79
	0
11	68.1
D1	0
f1	68.1
	0
22	75.1
D2	0
f2	75.1
	0
33	62.3

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R' _w
d	79
f1	68.1
f2	75.1
f3	62.3
f4	70.3
f5	75.1
f6	75.1
ges	60.3

A5.1.7 Pullach_2

Rechenblatt-Tabelle

		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		R'w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)						66	36
X	f1	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm		15	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm			68.1	22
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke			75.1	4
X	f3	29_3_2-3: Estrich, MW		16	29_3_2-3: Estrich, MW			70.7	12
X	f4	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)		15	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)			67.7	24
Gesamt:								61.6	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 63.00
 Volumen Empfangsraum (m³): 63.00

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	3.65	2.63	9.6	0
f1	SR	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	6.09	2.63	16.02	2.63
f1	ER	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	4.21	2.63	11.07	2.63
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	6.09	2.63	16.02	2.63
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	4.21	2.63	11.07	2.63
f3	SR	29_3_2-3: Estrich, MW	6.09	3.65	22.23	3.65
f3	ER	29_3_2-3: Estrich, MW	4.21	3.65	15.37	3.65
f4	SR	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	6.09	3.65	22.23	3.65
f4	ER	f_D_31_1: 2 x GKF 12.5 mm (Federschiene)	4.21	3.65	15.37	3.65

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R'w
Dd	66
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	66
	0
11	68.1
D1	0
f1	68.1
	0
22	75.1
D2	0
f2	75.1
	0
33	70.7
D3	0
f3	70.7
	0
44	67.7
D4	0
f4	67.7
	0
ges	61.6

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R'w
d	66
f1	68.1
f2	75.1
f3	70.7
f4	67.7
ges	61.6

A5.1.8 Pullach_3

M		t		Senderaum	Vorsatzkonstruktion	Stoß Typ-Nr.	Empfangsraum	R'w	
				Grundbauteil			Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB %
X	d			IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm					47 98
X	f1			f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm		15	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm		70.1 0
X	f2			f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		70.1 0
X	f3			30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		65.7 1
X	f4			f1_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB		15	f1_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB		79.7 0
Gesamt:								46.9	100

Geometriedaten
 Volumen Senderaum (m³): 65.05
 Volumen Empfangsraum (m³): 65.05

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	Iij (m)
d		IW_3_2: GF 10+12,5 mm, Abst. 60 mm, MW 40 mm, GF 10+12,5 mm	5.82	2.63	15.31	0
f1	SR	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	4.25	2.63	11.18	2.63
f1	ER	f_AW+VS_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m, MW 25 mm, GF 12,5 mm	4.25	2.63	11.18	2.63
f2	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	4.25	2.63	11.18	2.63
f2	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	4.25	2.63	11.18	2.63
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	4.25	5.82	24.73	5.82
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	4.25	5.82	24.73	5.82
f4	SR	f1_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB	4.25	5.82	24.73	5.82
f4	ER	f1_MWz_2: Dachdeckung, > 200 mm MW od. > 180 mm HF, 12,5 mm GKB	4.25	5.82	24.73	5.82

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R'w
Dd	47
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	47
	0
11	70.1
D1	0
f1	70.1
	0
22	70.1
D2	0
f2	70.1
	0
33	65.7
D3	0
f3	65.7
	0
44	79.7
D4	0
f4	79.7
	0
ges	46.9

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R'w
d	47
f1	70.1
f2	70.1
f3	65.7
f4	79.7
ges	46.9

A5.1.9 Kolbermoor_AD

Rechenblatt-Tabelle								
M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)					70	4
X	f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		77.1	1
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		77.1	1
X	f3	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		65.7	11
X	f4	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m²), 19 mm N+F		15	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m²), 19 mm N+F		56.7	84
Gesamt:							55.9	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 101.01
 Volumen Empfangsraum (m³): 56.91

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		GBTW_1_2: 2 x (GF 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GF 2x15 mm)	5.73	2.6	14.9	0
f1	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	6.78	2.6	17.63	2.6
f1	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.82	2.6	9.93	2.6
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	6.78	2.6	17.63	2.6
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.82	2.6	9.93	2.6
f3	SR	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	6.78	5.73	38.85	5.73
f3	ER	30_5a: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	3.82	5.73	21.89	5.73
f4	SR	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m²), 19 mm N+F	6.78	5.73	38.85	5.73
f4	ER	fl_EPS_2: Dachdeckung, 100 mm EPS, Beschwerung (>= 10 kg/m²), 19 mm N+F	3.82	5.73	21.89	5.73

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	70
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	70
	0
11	77.1
D1	0
f1	77.1
	0
22	77.1
D2	0
f2	77.1
	0
33	65.7
D3	0
f3	65.7
	0
44	56.7
D4	0
f4	56.7
	0
ges	55.9

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	70
f1	77.1
f2	77.1
f3	65.7
f4	56.7
ges	55.9

A5.1.10 Malsch_AZ

Rechenblatt-Tabelle

M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)					70	21
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.9	7
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.9	7
X	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		65.6	59
X	f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB		15	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB		75.6	6
Gesamt:							63.3	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 22.98
 Volumen Empfangsraum (m³): 25.76

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		GBTW_1_1: 2 x (GK 12,5 mm, Abst./MW 120/120 mm, GK 2x18 mm)	3.52	2.55	8.98	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.56	2.55	6.53	2.55
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.87	2.55	7.32	2.55
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.56	2.55	6.53	2.55
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.87	2.55	7.32	2.55
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	2.56	3.52	9.01	3.52
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	2.87	3.52	10.1	3.52
f4	SR	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB	2.56	3.52	9.01	3.52
f4	ER	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB	2.87	3.52	10.1	3.52

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	70
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	70
	0
11	74.9
D1	0
f1	74.9
	0
22	74.9
D2	0
f2	74.9
	0
33	65.6
D3	0
f3	65.6
	0
44	75.6
D4	0
f4	75.6
	0
ges	63.3

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	70
f1	74.9
f2	74.9
f3	65.6
f4	75.6
ges	63.3

A5.1.11 Prenzlau_V8

Rechenblatt-Tabelle

M	t	Senderraum		Typ-Nr.	Stoß Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)					66	40
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.8	4
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.8	4
X	f3	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		15	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)		65.3	47
X	f4	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB		15	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB		75.3	5
Gesamt:							62	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 35,09
 Volumen Empfangsraum (m³): 35,09

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		IW_5_3: GF 10+12,5 mm, Abst./MW 140/ 140 mm, GF 10+12,5 mm (getr. Rähm)	4.3	2.4	10.32	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.4	2.4	8.16	2.4
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.4	2.4	8.16	2.4
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.4	2.4	8.16	2.4
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.4	2.4	8.16	2.4
f3	SR	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	3.4	4.3	14.62	4.3
f3	ER	30_5b: Holzspanplatte, MW 25 mm (Oberseite)	3.4	4.3	14.62	4.3
f4	SR	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB	3.4	4.3	14.62	4.3
f4	ER	fl_MWz_1: Dachdeckung, 180 mm MW, 12,5 mm GKB	3.4	4.3	14.62	4.3

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	66
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	66
	0
11	75.8
D1	0
f1	75.8
	0
22	75.8
D2	0
f2	75.8
	0
33	65.3
D3	0
f3	65.3
	0
44	75.3
D4	0
f4	75.3
	0
ges	62

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	66
f1	75.8
f2	75.8
f3	65.3
f4	75.3
ges	62

A5.1.12 Forst_L_2

Rechenblatt-Tabelle									
M	t	Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					71	4	
X	f1	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		60.7	47	
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.7	2	
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.9	2	
X	f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		60.9	45	
Gesamt:							57.5	100	

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 29.37
 Volumen Empfangsraum (m³): 30.90

t	Raum	Grundbauteil	a	b	S	Iij
			(m)	(m)	(m²)	(m)
d		D_12: ZE 50 mm, MW 2x30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.37	3.5	11.8	0
f1	SR	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.49	3.5	8.71	3.5
f1	ER	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.62	3.5	9.17	3.5
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.49	3.5	8.71	3.5
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.62	3.5	9.17	3.5
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.49	3.37	8.39	3.37
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.62	3.37	8.83	3.37
f4	SR	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.49	3.37	8.39	3.37
f4	ER	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.62	3.37	8.83	3.37

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	71
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	71
	0
11	60.7
D1	0
f1	60.7
	0
22	74.7
D2	0
f2	74.7
	0
33	74.9
D3	0
f3	74.9
	0
44	60.9
D4	0
f4	60.9
	0
ges	57.5

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	71
f1	60.7
f2	74.7
f3	74.9
f4	60.9
ges	57.5

A5.1.13 Freudenstadt_AT_01

Rechenblatt-Tabelle								
M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		R _w	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					68	67
X	f1	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		76.9	9
X	f2	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		76.9	9
X	f3	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		77.3	8
X	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		77.3	8
Gesamt:							66.3	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 81.88
 Volumen Empfangsraum (m³): 81.88

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m ²)	lij (m)
d		D_15: ZE 50 mm, MW 15 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	5.57	6	33.42	0
f1	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	6	14.7	6
f1	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	6	14.7	6
f2	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	6	14.7	6
f2	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	6	14.7	6
f3	SR	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	5.57	13.65	5.57
f3	ER	Aussenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	5.57	13.65	5.57
f4	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	5.57	13.65	5.57
f4	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.45	5.57	13.65	5.57

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	68
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	68
	0
11	76.9
D1	0
f1	76.9
	0
22	76.9
D2	0
f2	76.9
	0
33	77.3
D3	0
f3	77.3
	0
44	77.3
D4	0
f4	77.3
	0
ges	66.3

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	68
f1	76.9
f2	76.9
f3	77.3
f4	77.3
ges	66.3

A5.1.14 Haar_K_3a

		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					61	32	
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.9	1	
X	f2	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		60.9	33	
X	f3	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		61.1	32	
X	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.1	1	
Gesamt:							56.1	100	

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 40.27
 Volumen Empfangsraum (m³): 33.41

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	Iij (m)
d		D_9: zem.geb. HSP 22 mm, MW 20 mm, Schüttung 60 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.49	3.64	12.7	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.17	3.64	11.54	3.64
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	3.64	9.57	3.64
f2	SR	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3.17	3.64	11.54	3.64
f2	ER	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.63	3.64	9.57	3.64
f3	SR	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3.17	3.49	11.06	3.49
f3	ER	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.63	3.49	9.18	3.49
f4	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.17	3.49	11.06	3.49
f4	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.63	3.49	9.18	3.49

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	61
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	61
	0
11	74.9
D1	0
f1	74.9
	0
22	60.9
D2	0
f2	60.9
	0
33	61.1
D3	0
f3	61.1
	0
44	75.1
D4	0
f4	75.1
	0
ges	56.1

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	61
f1	74.9
f2	60.9
f3	61.1
f4	75.1
ges	56.1

A5.1.15 Lübeck_D_8

Rechenblatt-Tabelle								
M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		R _w	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm					62	6
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.1	0
X	f2	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		53.1	44
X	f3	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		52.5	50
X	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.5	0
Gesamt:							49.5	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 31.68
 Volumen Empfangsraum (m³): 30.05

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m ²)	lij (m)
d		D_23: ZE 50 mm, MW 30 mm, Brettstapel (genagelt) 120 mm	3.64	3.2	11.65	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.72	3.2	8.7	3.2
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.58	3.2	8.26	3.2
f2	SR	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.72	3.2	8.7	3.2
f2	ER	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.58	3.2	8.26	3.2
f3	SR	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.72	3.64	9.9	3.64
f3	ER	f_AW_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.58	3.64	9.39	3.64
f4	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.72	3.64	9.9	3.64
f4	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.58	3.64	9.39	3.64

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	62
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	62
	0
11	75.1
D1	0
f1	75.1
	0
22	53.1
D2	0
f2	53.1
	0
33	52.5
D3	0
f3	52.5
	0
44	74.5
D4	0
f4	74.5
	0
ges	49.5

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	62
f1	75.1
f2	53.1
f3	52.5
f4	74.5
ges	49.5

A5.1.16 Margetshöchheim_T_LS_75_2

Rechenblatt-Tabelle

M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		R _w	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					69	30
X	f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		72.1	15
X	f2	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		72.1	15
X	f3	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		68.5	34
X	f4	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.5	7
Gesamt:							63.8	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 79.95
 Volumen Empfangsraum (m³): 92.10

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	9.28	3.97	36.84	0
f1	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.17	3.97	8.61	3.97
f1	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.5	3.97	9.93	3.97
f2	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.17	3.97	8.61	3.97
f2	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.5	3.97	9.93	3.97
f3	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.17	9.28	20.14	9.28
f3	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.5	9.28	23.2	9.28
f4	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.17	9.28	20.14	9.28
f4	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.5	9.28	23.2	9.28

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	69
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	69
	0
11	72.1
D1	0
f1	72.1
	0
22	72.1
D2	0
f2	72.1
	0
33	68.5
D3	0
f3	68.5
	0
44	75.5
D4	0
f4	75.5
	0
ges	63.8

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	69
f1	72.1
f2	72.1
f3	68.5
f4	75.5
ges	63.8

A5.1.17 Margetshöchheim_T_LS_75_4

Rechenblatt-Tabelle								
M	t	Senderraum		Stoß Typ- Nr.	Empfangsraum		R _w	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%
X	d	D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					69	26
X	f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		68.4	30
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.4	6
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75	6
X	f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		68	32
Gesamt:							63.1	100

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 34.12
 Volumen Empfangsraum (m³): 33.13

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m ²)	l _{ij} (m)
d		D_11: ZE 50 mm, MW 15 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.9	3.6	14.04	0
f1	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.43	3.6	8.75	3.6
f1	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.36	3.6	8.5	3.6
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.43	3.6	8.75	3.6
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.36	3.6	8.5	3.6
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.43	3.9	9.48	3.9
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.36	3.9	9.2	3.9
f4	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.43	3.9	9.48	3.9
f4	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.36	3.9	9.2	3.9

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	69
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	69
	0
11	68.4
D1	0
f1	68.4
	0
22	75.4
D2	0
f2	75.4
	0
33	75
D3	0
f3	75
	0
44	68
D4	0
f4	68
	0
ges	63.1

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	69
f1	68.4
f2	75.4
f3	75
f4	68
ges	63.1

A5.1.18 Rimsting_J_5

M	t	Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)					73	11	
X	f1	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		67.5	40	
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		74.5	8	
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		75.1	7	
X	f4	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		68.1	34	
Gesamt:							63.5	100	

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 36.53
 Volumen Empfangsraum (m³): 30.73

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		D_14: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 30 mm, HSP 22 mm, MW 100 mm, GKB 12.5 mm (Balken 220 mm)	3.16	3.67	11.6	0
f1	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3.15	3.67	11.56	3.67
f1	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.65	3.67	9.73	3.67
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.15	3.67	11.56	3.67
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.65	3.67	9.73	3.67
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	3.15	3.16	9.95	3.16
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	2.65	3.16	8.37	3.16
f4	SR	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	3.15	3.16	9.95	3.16
f4	ER	f_AW_3_1: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.65	3.16	8.37	3.16

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	73
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	73
	0
11	67.5
D1	0
f1	67.5
	0
22	74.5
D2	0
f2	74.5
	0
33	75.1
D3	0
f3	75.1
	0
44	68.1
D4	0
f4	68.1
	0
ges	63.5

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	73
f1	67.5
f2	74.5
f3	75.1
f4	68.1
ges	63.5

A5.1.19 Wuppertal_I_7

Rechenblatt-Tabelle

Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB
X	d	D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm					68
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		74.1
X	f2	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		74.1
X	f3	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke		75.9
X	f4	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		15	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m		61.9
Gesamt:							60.4

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 32.80
 Volumen Empfangsraum (m³): 32.80

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	lij (m)
d		D_25: ZE 50 mm, MW 30 mm, Schüttung 40 mm, Brettstapel (verleimt) 120 mm	2.88	4.38	12.61	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	4.38	11.39	4.38
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	4.38	11.39	4.38
f2	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	4.38	11.39	4.38
f2	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	4.38	11.39	4.38
f3	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	2.88	7.49	2.88
f3	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand-/decke	2.6	2.88	7.49	2.88
f4	SR	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.6	2.88	7.49	2.88
f4	ER	f_AW_3_2: MD 15 mm, Abst./MW 160/160 mm, HW 13 m	2.6	2.88	7.49	2.88

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	68
1d	0
2d	0
3d	0
4d	0
d	68
	0
11	74.1
D1	0
f1	74.1
	0
22	74.1
D2	0
f2	74.1
	0
33	75.9
D3	0
f3	75.9
	0
44	61.9
D4	0
f4	61.9
	0
ges	60.4

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	68
f1	74.1
f2	74.1
f3	75.9
f4	61.9
ges	60.4

A5.1.20 3059_LS_WTW

Rechenblatt-Tabelle		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Dn,w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	DGFH: KSV 1.8, 240 mm + Putz					58.4	31	
X	f1	DGFH: HLz 1.2, 240 mm + Putz		2	DGFH: HLz 1.2, 240 mm + Putz		62.1	13	
	f2			1			0	0	
X	f3	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich		2	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich		65.5	6	
X	f4	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		15	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		56.3	50	
Gesamt:							53.3	100	

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 21.71
 Volumen Empfangsraum (m³): 36.47

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		DGFH: KSV 1.8, 240 mm + Putz	3.34	2.6	8.68	0
f1	SR	DGFH: HLz 1.2, 240 mm + Putz	2.5	2.6	6.5	2.6
f1	ER	DGFH: HLz 1.2, 240 mm + Putz	4.2	2.6	10.92	2.6
f2	SR		2.5	2.6	6.5	2.6
f2	ER		4.2	2.6	10.92	2.6
f3	SR	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	2.5	3.34	8.35	3.34
f3	ER	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	4.2	3.34	14.03	3.34
f4	SR	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	2.5	3.34	8.35	3.34
f4	ER	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	4.2	3.34	14.03	3.34

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Dn,w
Dd	59.6
1d	66.2
3d	69
4d	0
d	58.4
	0
11	64.2
D1	66.2
f1	62.1
	0
33	68.1
D3	69
f3	65.5
	0
44	56.3
D4	0
f4	56.3
	0
ges	53.3

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Dn,w
d	58.4
f1	62.1
f3	65.5
f4	56.3
ges	53.3

A5.1.21 3433_LS_HTW

Rechenblatt-Tabelle		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Dn,w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	DGFH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm					64.6	19	
X	f1	DGFH: HLz 1.2, 365 mm + Putz		22	DGFH: HLz 1.2, 365 mm + Putz		74.4	2	
X	f2			21			0	0	
X	f3	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich		21	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich		80.1	1	
X	f4	fl_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		15	fl_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		58.5	78	
Gesamt:							57.4	100	

Geometriedaten
 Volumen Senderraum (m³): 31.94
 Volumen Empfangsraum (m³): 31.94

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		DGFH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm	4.05	2.48	10.04	0
f1	SR	DGFH: HLz 1.2, 365 mm + Putz	3.18	2.48	7.89	2.48
f1	ER	DGFH: HLz 1.2, 365 mm + Putz	3.18	2.48	7.89	2.48
f2	SR		3.18	2.48	7.89	2.48
f2	ER		3.18	2.48	7.89	2.48
f3	SR	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	3.18	4.05	12.88	4.05
f3	ER	DGFH: Beton 2.3 200 mm, schwi. Estrich	3.18	4.05	12.88	4.05
f4	SR	fl_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	3.18	4.05	12.88	4.05
f4	ER	fl_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	3.18	4.05	12.88	4.05

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Dn,w
Dd	65
1d	76.5
2d	0
3d	80.9
4d	0
d	64.6
	0
11	78.7
D1	76.5
f1	74.4
	0
22	0
D2	0
f2	0
	0
33	87.6
D3	80.9
f3	80.1
	0
44	58.5
D4	0
f4	58.5
	0
ges	57.4

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Dn,w
d	64.6
f1	74.4
f2	0
f3	80.1
f4	58.5
ges	57.4

A5.1.22 4492_LS_HTW

Rechenblatt-Tabelle

		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		Rw	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	DGFH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm						65	19
	f1			4				0	0
X	f2	DGFH: Porenbeton 0.4, 300 mm		22	DGFH: Porenbeton 0.4, 300 mm			83.8	0
X	f3	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schw. Estrich		21	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schw. Estrich			101	0
X	f4	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		15	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F			58.7	81
Gesamt:								57.8	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 100.78
 Volumen Empfangsraum (m³): 60.76

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		DGFH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm	4.1	2.6	10.66	0
f1	SR	DGFH: 2x Porenbeton 0.7 175 mm, Fuge 40 mm, MW 40 mm	2.7	2.6	7.02	2.6
f1	ER		5.7	2.6	14.82	2.6
f2	SR	DGFH: Porenbeton 0.4, 300 mm	5.7	2.6	14.82	2.6
f2	ER	DGFH: Porenbeton 0.4, 300 mm	5.7	2.6	14.82	2.6
f3	SR	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schw. Estrich	5.7	6.8	38.76	4.1
f3	ER	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schw. Estrich	5.7	4.1	23.37	4.1
f4	SR	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	5.7	6.8	38.76	4.1
f4	ER	fll_EPS_1: Dachdeckung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	5.7	4.1	23.37	4.1

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	Rw
Dd	65
2d	89.4
3d	101.3
4d	0
d	65
	0
22	85.2
D2	89.4
f2	83.8
	0
33	109.2
D3	101.3
f3	100.7
	0
44	58.7
D4	0
f4	58.7
	0
ges	57.8

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	Rw
d	65
f2	83.8
f3	100.7
f4	58.7
ges	57.8

A5.1.23 4527pr01_LS_HTW

Rechenblatt-Tabelle

		Senderraum		Stoß		Empfangsraum		R'w	
M	t	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion		dB	%
X	d	DGFH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm						64.9	12
X	f1	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke		15	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke			78.4	1
	f2			22				0	0
X	f3	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich		21	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich			80.1	0
X	f4	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		15	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F			56.1	88
Gesamt:								55.5	100

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 99.94
 Volumen Empfangsraum (m³): 99.94

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m²)	l _{ij} (m)
d		DGFH: 2x Verfüllziegel 1.8 175 mm + Betonfü., Fuge 40 mm, MW 30 mm	7.28	2.86	20.82	0
f1	SR	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	4.8	2.86	13.73	2.86
f1	ER	Innenwand auf Wohnungstrennwand/-decke	4.8	2.86	13.73	2.86
f2	SR		4.8	2.86	13.73	2.86
f2	ER		4.8	2.86	13.73	2.86
f3	SR	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	4.8	7.28	34.94	7.28
f3	ER	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	4.8	7.28	34.94	7.28
f4	SR	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	4.8	7.28	34.94	7.28
f4	ER	f_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	4.8	7.28	34.94	7.28

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R'w
Dd	65
1d	0
3d	81.1
4d	0
d	64.9
	0
11	78.4
D1	0
f1	78.4
	0
33	87.3
D3	81.1
f3	80.1
	0
44	56.1
D4	0
f4	56.1
	0
ges	55.5

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R'w
d	64.9
f1	78.4
f3	80.1
f4	56.1
ges	55.5

A5.1.24 4646_LS_HTW

Rechenblatt-Tabelle

M	t	Senderraum		Stoß		Empfangsraum		R _w	
		Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	Typ-Nr.	Grundbauteil	Vorsatzkonstruktion	dB	%	
X	d	DGFH: 2x MZ 1.4 175 mm, Fuge 40 mm, MW 2x20 mm					76	10	
	f1			22			0	0	
	f2			22			0	0	
X	f3	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich		21	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich		103	0	
X	f4	fII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		15	fII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F		66.7	89	
Gesamt:							66.2	100	

Geometriedaten

Volumen Senderraum (m³): 100.00
 Volumen Empfangsraum (m³): 100.00

t	Raum	Grundbauteil	a (m)	b (m)	S (m ²)	l _{ij} (m)
d		DGFH: 2x MZ 1.4 175 mm, Fuge 40 mm, MW 2x20 mm	2.73	2.6	7.1	0
f1	SR		3.5	2.6	9.1	2.6
f1	ER		3.5	2.6	9.1	2.6
f2	SR		3.5	2.6	9.1	2.6
f2	ER		3.5	2.6	9.1	2.6
f3	SR	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	3.5	2.73	9.55	2.73
f3	ER	DGFH: Beton 2.3 180 mm, schwi. Estrich	3.5	2.73	9.55	2.73
f4	SR	fII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	3.5	2.73	9.55	2.73
f4	ER	fII_EPS_5: Dachdeckung, Zusatzdämmung, 100 mm EPS, 19 mm N+F	3.5	2.73	9.55	2.73

Luftschalldämmung je Pfad

Pfad	R _w
Dd	76
3d	105.3
4d	0
d	76
	0
33	107.5
D3	105.3
f3	103.3
	0
44	66.7
D4	0
f4	66.7
	0
ges	66.2

Luftschalldämmung je Bauteil

tau	R _w
d	76
f3	103.3
f4	66.7
ges	66.2

A 5.2 Trittschallübertragung

Hinweis: Die Berechnungsergebnisse für Trittschallübertragung befinden sich im Hauptteil des Berichtes.